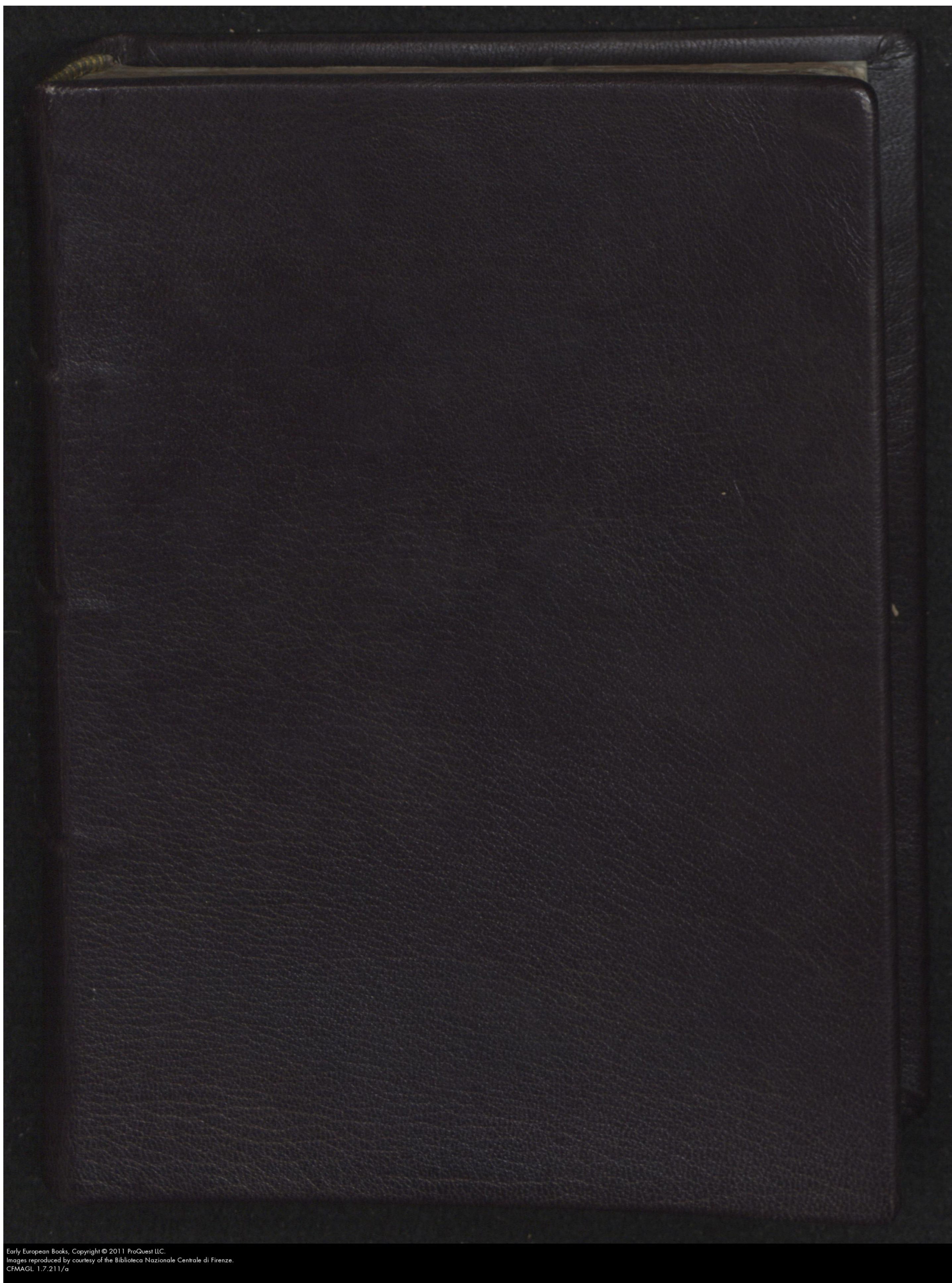
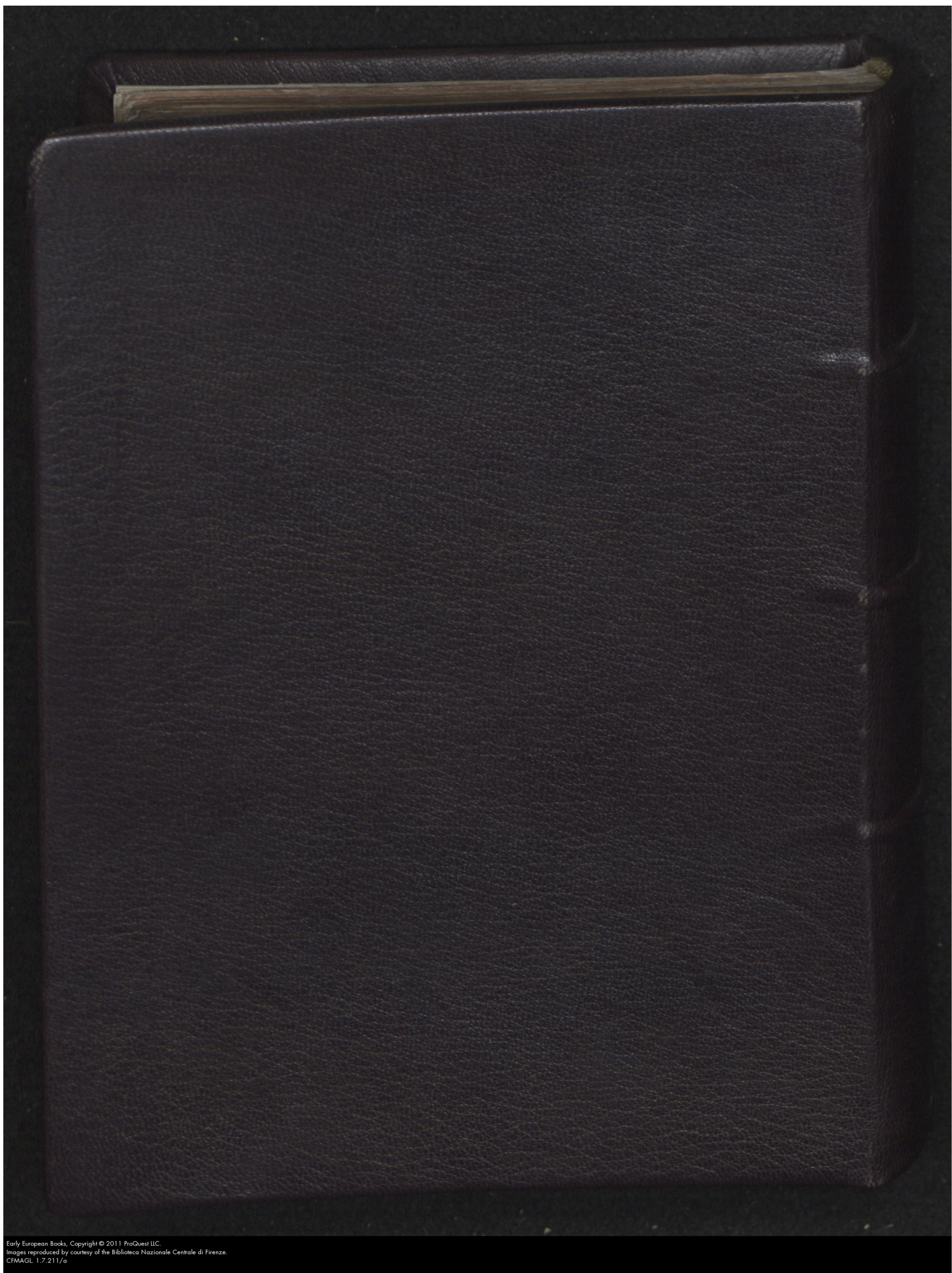


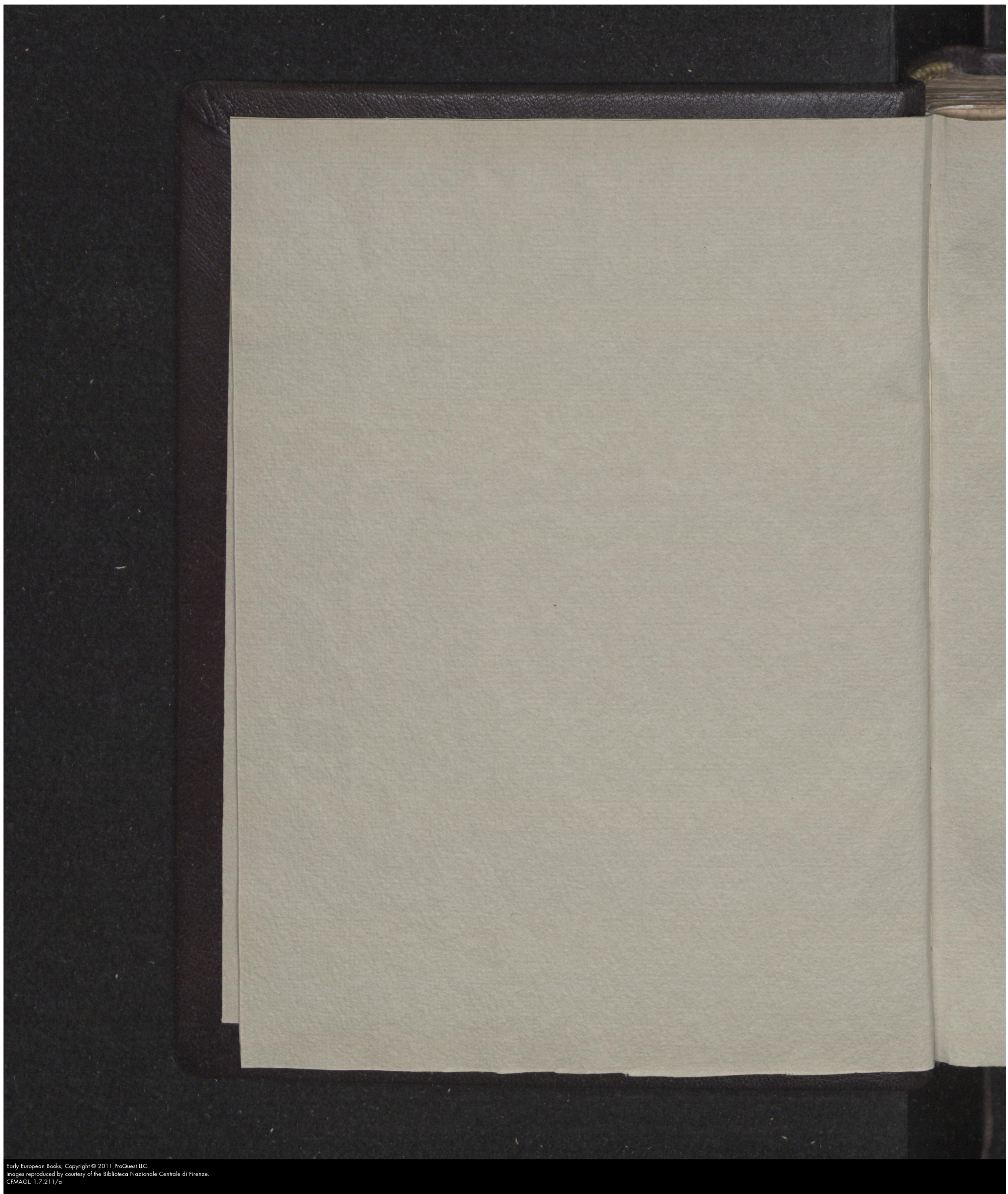

1
7
211













RENATI

DES-CARTES

OPERA

PHILOSOPHICA.

EDITIO VLTIMA.

Ab Auctore recognita.

RENATI
DES-CARTES
PRINCIPIA
PHILOSOPHIÆ.



AMSTELODAMI,
Apud JOHANNEM JANSONIUM Juniorem,
Anno M DC LVI.

II

SERENISSIMÆ PRINCIPI

ELISABETHÆ.

FREDERICI BOHEMIÆ REGIS;

Comitis Palatini, & Electoris Sacri Romani Imperii, Filiæ natu maximæ.



ERENISSIMA PRINCEPS,

Maximum fructum percepi scriptorum, quæ antehac in lucem edidi, quòd ea perlegere dignata sis; quodque eorum occasione in notitiam tuam admissus, tales dotes tuas esse cognoverim, ut è re gentis humanæ esse putem, eas seculis in exemplum proponi. Non deceret me vel adulari, vel aliquid non satis perspectum affirmare, presertim hoc in loco, in quo veritatis fundamenta jacere conaturus sum; & scio, non affectatum ac simplex Philosophi judicium generosæ modestiæ tuæ gratius fore, quam magis exornatas blandiorum hominum laudationes. Quapropter ea tantùm scribam, quæ vera esse, ratione vel experientiâ cognosco, & hic in exordio eodem modo, ac in toto reliquo libro, philosophabor. Magnum est discrimen inter veras & apparentes virtutes; nec non etiam ex ve-

ris inter illas quæ ab accuratâ rerum cognitione deveniunt, & illas quæ cum aliquâ ignoratione conjunctæ sunt. Per apparentes intelligo vitia quædam non valde frequentia, vitiis aliis notioribus opposita; quæ quoniam ab iis magis distant quàm intermediæ virtutes, idcirco magis solent celebrari. Sic quia plures inveniuntur qui pericula timidè refugiunt, quàm qui se inconsideratè in ipsa conjiciant, vitio timiditatis temeritas tanquam virtus opponitur, & magis quàm vera fortitudo vulgo æstimatur; sic sæpe prodigi pluris fiunt quam liberales; sicque nulli faciliùs ad magnam pietatis famam perveniunt, quàm superstitiosi vel hypocritæ. Inter veras autem virtutes multæ non à sola recti cognitione, sed etiam ab errore aliquo nascuntur: sic sæpe à simplicitate bonitas, à metu pietas, à desperatione fortitudo exsurgit. Atque hæ ab invicem diversæ sunt, ut etiam diversis nominibus designantur: sed illæ puræ & sinceræ quæ ex sola recti cognitione profluunt, unam & eandem omnes habent naturam, & sub uno sapientiæ nomine continentur. Quisquis enim firmam & efficacem habet voluntatem rectè semper utendi suâ ratione quantum in se est, idque omne quod optimum esse cognoscit exsequendi, revera sapiens est quantum ex naturâ suâ esse potest; & per

hoc

hoc unum juſtitiam, fortitudinem, temperantiam, reliquaſque omnes virtutes habet, ſed ita inter ſe conjunctas, ut nullæ ſupra cæteras emineant: & idcirco, quamvis multò ſint præſtantiores iis quæ aliquâ vitiorum miſtura diſtinctæ ſunt, quia tamen multitudini minùs ſunt notæ, non tantis laudibus ſolent extolli. Præterea cùm duo ad ſapientiam ita deſcriptam requirantur, perceptio ſcilicet intellectûs & propenſio voluntatis; ejus quidem quod à voluntate dependet nemo non eſt capax, ſed quidam aliis multò perſpicaciorem habent intellectum. Et quamvis ſufficere debeat iis qui ſunt naturâ tardiuſculi, quòd, etſi multa ignorent, modò tamen firmam & conſtantem retineant voluntatem nihil omittendi, quo ad recti cognitionem perveniant, atque id omne quod rectum judicabunt exſequendi, pro modulo ſuo ſapientes & hoc nomine Deo gratiſsimi eſſe poſsint: multò tamen præſtantiores illi ſunt, in quibus, cum firmiſsima rectè agendi voluntate, perſpicaciſsimum ingenium & ſumma veritatis cognoſcendæ cura reperitur. Summam antem eſſe in Celſitudine tua iſtam curam, ex ea perſpicuum eſt, quòd nec aulæ avocamenta, nec conſueta educatio, quæ puellas ad ignorantiam damnare ſolet, impedire potuerint, quominus omnes bonas artes & ſcientias inve-

investigaris. Deinde summa etiam & incomparabilis ingenii tui perspicacitas ex eo apparet, quod omnia istarum scientiarum arcana penitissimè inspexeris, ac brevissimo tempore accuratè cognoveris. Majusque adhuc ejusdem rei habeo argumentum mihi peculiare, quòd te unam hactenus invenerim, quæ Tractatus antehac à me vulgatos perfectè omnes intelligas. Obscurissimi enim plerisque aliis etiam maxime ingeniosis, & doctis, esse videntur, & fere omnibus usu venit ut, si versati sint in Metaphysicis, à Geometricis abhorreant; si verò Geometriam excoluerint, quæ de prima Philosophiâ scripsi non capiant: solum agnosco ingenium tuum; cui omnia æque perspicua sunt, & quod meritò idcirco incomparabile appello. Cumque considero, tam variam & perspectam rerum omnium cognitionem non esse in aliquo Gymnosophista jam sene, qui multos annos ad contemplandum habuerit, sed in Principe puellâ, quæ formâ & ætate non cæsiam Minervam, aut aliquam ex Musis, sed potiùs Charitem refert; non possum in summam admirationem non rapi. Denique non tantum ex parte cognitionis, sed etiam ex parte voluntatis nihil ad absolutam & sublimem sapientiam requiri, quod non in moribus tuis eluceat, animadverto. Apparet

paret enim in illis eximia quædam cum majestate benignitas & mansuetudo, perpetuis fortunæ injuriis laceßita, sed nunquam efferata nec fracta. Hæcque ita me sibi devinxit, ut non modò Philosophiam hanc meam Sapientiæ, quam in Te suspicio, dicandam & consecrandam putem, (quia nempe ipsa nihil aliud est quàm studium sapientiæ,) sed etiam non magis Philosophus audire velim, quàm.

Serenissimæ Celsitudinis tuæ

Devotissimus cultor.

DES-CARTES.

EPI-

VI

EPISTOLA AUTHORIS
AD

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

Interpretem Gallicum.

Quæ hîc PRÆFATIONIS *loco eſſe poteſt.*



A Deo polita & perfecta eſt Principiorum meorum verſio, in quâ adornanda deſudare non te piguit, ut merito ſperem, à pluribus ea Gallicè quam Latinè lectum & intellectum iri. Vereor ſolummodo, ne titulus offendat quam plurimos ex iis qui literis innutriti non ſunt, aut apud quos Philoſophia male audit, quoniam ea quam edocti ſunt animo ipſorum non ſatisfecit; hancque ob cauſam mihi perſuadeo, utile fore, Præfationem adjungi, quæ ipſis ſignificet quænam ſit hujus Libri *materia*, quemque in ſcribendo *ſcopum* mihi propoſuerim, & quid *utilitatis* hauriri ex eo poſſit. Verum quamvis hæc præfari meum eſſet, utpote qui iſtorum omnium magis gnarus eſſe debeam quam quiſquam alius, nihilominus id à me impetrare nequeo. Solummodo compendioſe proponam præcipua capita quæ in Præfatione iſta tractanda eſſe cenſerem, prudentiæ tuæ committens ea quæ ex re fore judicaveris publico impertiri.

Primò explicare illic voluiſſem quid ſit Philoſophia, initium faciendo à rebus maxime obviis; cujuſmodi ſunt, Philoſophię voce Sapientiæ ſtudium denotari, & per Sapientiam non ſolum prudentiam in rebus agendis intelligi, verum etiam perfectam omnium earum rerum quas homo noviſſe poteſt ſcientiam, quæ & vitæ ipſius regula ſit, & valetudini conſervandæ, artibuſque omnibus inveniendis inſerviat; utque hæc ſcientia talia præſtet, neceſſarium eſſe ut ex primis cauſis deducatur, ita ut ei qui hanc

acquirere studet (quod propriè Philosophari vocatur) inchoandum sit ab investigatione primarum istarum causarum, quæ principia vocantur; Atque horum Principiorum *duo* esse *requisita*; *primò*, ut tam clara sint & evidentia, ut mens humana dum ea attente considerat de illorum veritate dubitare non possit; *secundò*, ut aliarum rerum cognitio ab iis ita dependeat, ut cognosci quidem illa possint non cognitis istis, sed istæ non vicissim absque illis; hoc vero peracto in id incumbendum esse ut notitia rerum ex principiis hisce à quibus dependent ita deducatur, ut nihil in totâ deductionum serie inveniatur quod non sit manifestissimum. Solus sane Deus perfecte Sapiens est, perfectum omnia rerum notitia præditus: sed tamen homines magis aut minus sapientes dici possunt prout de rebus maxime momentosis plures paucioresve veritates cognoscunt. Et in hisce nihil esse confido in quo omnes Eruditi non consentiant.

Deinde considerandam proposuissem Philosophiæ hujus utilitatem, simulque demonstrassem credi oportere, eam (quandoquidem se extendit ad omnia quæ mens humana scire potest) solam esse quæ nos à feris hominibus & barbaris distinguat, & unamquamque gentem eo magis civilem & cultam esse, quanto melius ibi Philosophentur homines; ac proinde majus in Republ. bonum dari non posse quam si in eâdem veri reperiantur Philosophi. Præterea, singulis hominibus non solum utile esse eorum familiaritate uti qui ad illud studium animum applicant, verum longe melius facere eos qui semet ipsos illi addicant: quemadmodum proculdubio præstat propriis uti oculis ad gressus suos dirigendum, atque eorundem etiam beneficio pulchritudine colorum lucisque fruendum, quam clausos eos habere & alterius ductum sequi; quod posterius tamen melius est quam clausos eos tenere, omnique alio duci destitui. Illi autem revera clausos habent oculos, & de iis aperiendis non cogitant, qui absque Philosophiæ studio vitam traducunt: & voluptas quam percipimus ex intuitu rerum quas oculi cernunt, minime æquiparanda est cum illâ quam adfert notitia illarum quas philosophando invenimus: & denique hoc studium ad mores nostros formandos vitamque componendam magis necessarium est quam oculorum usus ad gres-

greſſus dirigendos. Bruta animantia quibus præter corpus nihil eſt quod conſervent, hoc unum continenter agunt ut alimentum illi inveniant; hominum vero quorum præcipua pars mens eſt, prima cura eſſe debet ut Sapientiam quærant, quæ verum eſt illius nutrimentum: atque etiam certo mihi perſuadeo quam plurimos hâc in parte ſibi non defuturos, ſi idipſum ſatis feliciter ceſſurum ſperarent, & quantum in ea pollerent noviſſent. Nullus eſt quantumvis abjectus & vilis animus, qui adeo ſenſuum objectis adhæreat, ut non quandoque ab iis ſe avertat ad deſiderandum majus aliquod bonum, licet ſæpe ignoret in quo illud conſiſtat. Illi qui maxime propitiam habent fortunam, qui ſanitate, honore, divitiiſque diffluunt, non minus quam alii hoc deſiderio tentantur; imo mihi perſuadeo, illos præ ceteris maxime ad bonum aliquod majus & perfectius omnibus iis quę poſſident anhælare. Hoc vero Summum Bonum, prout abſque lumine fidei ſolâ ratione naturali conſideratur, nihil aliud eſt quam cognitio veritatis per primas ſuas cauſas, hoc eſt, Sapientia; cujus ſtudium Philoſophia eſt. Quæ omnia cum veriſſima ſint, haud difficulter perſuaderi poſſent, modo bene proponerentur.

Verum cum huic perſuaſioni adverſetur experientia, quæ oſtendit, eos qui Philoſophiam profitentur ut plurimum eſſe minus ſapientes, & ratione ſuâ non tam recte uti quam alios qui nunquam huic ſtudio operam dederunt, breviter hoc in loco explicare voluiſſem, in quo conſiſtat omnis ea quam nunc habemus ſcientia, & ad quem uſque Sapientiæ gradum perventum ſit. Primus non niſi notiones continet, adeo luce propriâ claras ut abſque meditatione acquiri poſſint. Secundus complectitur illud omne quod ſenſuum experientia nobis dictat. Tertius illud quod conſuetudo cum aliis hominibus nos docet. Cui quarto loco addi poteſt lectio librorum, non quidem omnium, ſed eorum ſpeciatim qui conſcripti ſunt ab hominibus qui bonis nos præceptis imbuere poſſunt: Hæc enim eſt inſtar conſuetudinis quam cum illorum auctoribus habemus. Omniſque Sapientia quæ haberi ſolet, ſolis quatuor hiſce mediis acquiſita mihi videtur: Revelatio namque divina iis à me non accenſetur, cum non gradatim, ſed ſimul & ſemel ad fidem infallibilem nos evehat. Fuerunt

quidem omnibus sæculis viri magni, qui quintum ad Sapientiam gradum quatuor illis longe sublimiorem certioremque acquirere sunt conati; hoc unum videlicet agentes ut primas causas veraque principia investigarent, ex quibus rationes eorum omnium quæ sciri possunt deducerentur; Et qui in hoc operam collocarunt, Philosophi speciatim vocari sunt. Nulli tamen hactenus, quod sciam, propositum illud feliciter successit. Primi & præcipui quorum habemus scripta, sunt Plato & Aristoteles; inter quos non alia fuit differentia, nisi quod primus Præceptoris sui Socratis vestigia secutus ingenue confessus sit, se nihil adhuc certi invenire potuisse, & quæ probabilia ipsi videbantur, scribere fuerit contentus: hunc in finem principia quædam fingens per quæ aliarum rerum rationes reddere conabatur. Aristoteles vero minori ingenuitate usus, quamvis per viginti annos Platonis discipulus fuisset, nec alia quam illius Principia habuisset, modum ea proponendi prorsus immutavit, & ut vera ac recta ea obtrusit, quæ verisimile est ipsum nunquam pro talibus habuisse. Viris autem his duobus bonæ mentis & sapientiæ quatuor præcedentibus mediis acquisitæ satis erat, atque exinde magnam authoritatem nacti sunt, ita ut posteri opinionibus eorum acquiescere quam meliores quærere maluerint. Præcipua autem quæ inter illorum discipulos viguit disputatio hæc imprimis fuit. Utrum de omnibus dubitandum, an verò aliqua pro certis habenda essent. Atque hoc ipsum utrosque in enormes errores præcipitavit. Quidam enim eorum qui pro dubitatione stabant, eandem etiam ad actiones vitæ extendebant, ita ut prudentiâ ad vitæ regimen necessariâ uti negligerent; alii vero qui certitudinem defendebant, à sensibus eam dependere supponentes, iis fidem prorsus adhibuerunt; adeo ut dicat. Epicurum contra omnes Astronomorum rationes ausum fuisse asseverare, Solem non majorem esse quam apparet. Error hic in plerisque disputationibus animadverti potest, quod cum veritas media sit inter duas opiniones quæ defenduntur, unusquisque tanto longius ab eâ recedat quanto majori contradicendi studio tenetur. Verum error eorum qui dubitationi nimium indulgebant sectatores non habuit diu; aliorum vero emendatus quidem fuit aliquantulum, ubi sensus in quamplurimis nos

fallere agnoverunt; ſed radicitus (quod ſciam) ſublatus non fuit, oſtendendo videlicet, non ſenſibus, ſed intellectui ſoli res diſtinctè percipienti rectitudinem ineſſe; & dum eâ tantummodo præditi ſumus notitiâ quæ quatuor primis Sapientiæ gradibus acquiritur, non eſſe quidem dubitandum de iis quæ vera videntur, quod ad actiones vitæ attinet; veruntamen pro tam certis habenda non eſſe, ut opinionem de iis conceptam deponere nolimus, ubi eo nos evidentia rationis adigit. Quâ veritate vel ignoratâ, vel ſi qui eam agnoverunt neglectâ, plerique eorum qui poſterioribus hiſce ſeculis Philoſophi eſſe voluerunt Ariſtotelem cœco impetu ſec uti ſunt, ſæpeque ſcriptorum ejus mentem corrumpentes, opiniones quam plurimas ipſi adſcripſerunt, quas non agnoſceret pro ſuis, ſi in vitam rediret; Et qui eum ſecuti non ſunt (in quorum numero fuerunt quamplurima præſtantiſſima ingenia) nihilominus opinionibus ejus jam imbuti fuerant in juventute, quia eæ ſolæ in ſcholis docentur; adeoque illis præ occupatus fuit ipſorum animus ut ad verorum Principiorum notitiam pervenire non potuerint. Et quamvis omnes apud me in pretio ſint, neque aliorum odium incurrere velim illos carpendo, argumentum tamen aliquod aſſertionis meæ proferre poſſum, cui ut opinor nemo eorum refragabitur, eos videlicet omnes pro principio ſuppoſuiſſe aliquid quod ipſimet ſatis perfectè cognitum non habebant. Exempli gratiâ. Nullus eſt qui gravitatem corporibus terreſtribus ineſſe non ſtatuerit. Verum etiamſi experientia evidenter oſtendat, corpora quæ gravia vocamus ad Terræ centrum ferri, hoc ipſo tamen non novimus quænam ſit natura ejus quod gravitatis nomine venit, hoc eſt quæ ſit cauſa vel principium quod deſcendere ea facit, idque nobis aliunde diſcendum eſt. Idem dici poteſt de vacuo & de atomis, & de calido & frigido, de ſicco & humido, nec non de ſale, ſulphure, mercurio; & de omnibus ejuſmodi rebus quas aliqui pro Principiis ſuis ſuppoſuerunt. Nullæ autem concluſiones ex Principio non evidenti deductæ evidentes eſſe poſſunt, etiamſi quàm evidentiſſime inde deducerentur. Unde ſequitur, nulla ratiocinia talibus Principiis innixa eos vel ad unius rei certam notitiam perducere, neque per conſequens vel unum paſſum promovere potuiſſe in Sa-

pientiæ investigatione: & si quid veri invenerunt, id non nisi ope aliquorum ex quatuor supradictis mediis fecerunt. Veruntamen honori quem unusquisque illorum sibi deberi forte existimat nihil detractum volo; hoc unum tantum in eorum qui literis operam non dederunt solatium dicere cogor, idem hìc usu venire quod in itinere faciendo. Sicut enim viatores dum terga obvertunt loco ad quem tendunt, tantò longius ab illo recedunt quo diutius & velocius progrediuntur, adeo ut licet postea in veram viam reducantur, non tamen æque cito ac si quievissent ad destinatum locum pervenire possint; ita & illi qui falsis utuntur principiis, quo ea magis excolunt, majorique cum curâ varias consequentias inde deducunt, se bene philosophari existimantes, eo longius à veritatis & sapientiæ notitia abeunt. Unde concludendum est, eos qui quam minimum didicerunt illorum omnium quæ hactenus nomine Philosophiæ insigniri solent, ad veram percipiendam quam maxime esse idoneos.

Hisce bene demonstratis, *rationes* hìc proponere voluissem, quibus probaretur, illa ipsa Principia quæ in hoc libro proposui esse vera illa Principia quibus ad altiorem istum Sapientiæ gradum (in quo summum humanæ vitæ bonum consistit) pervenitur; *duæque* ad istud probandum sufficiunt: quarum *Prima* est, ea maxime clara esse; *Secunda*, ex iis omnia deduci posse: cum præter has duas conditiones nullę aliæ in Principiis desiderentur. Ea autem valde clara esse, facile probo. *Primò* ex modo quo illa inveni; rejiciendo scilicet ea omnia in quibus minima dubitanda occasio occurrere mihi poterat: nam certum est, ea quæ hoc pacto rejici non potuerunt, cum attente considerarentur, omnium eorum quæ mens humana novisse potest evidentissima & clarissima esse. Sic quoque, considerando, eum qui dubitare studet de omnibus, non posse tamen dubitare quin ipsemet existat dum dubitat; atque illud quod ita ratiocinatur, & dubitare non potest de se ipso, licet de reliquis omnibus dubitet, non id esse quod corpus nostrum dicimus, sed quod animam seu cogitationem nostram vocamus, existentiam hujus cogitationis assumpsi pro primo Principio, ex quo sequentia quam evidentissime deduxi, videlicet Deum esse qui auctor sit eorum omnium quæ in mundo reperiuntur, quique cum

cum fons sit omnis veritatis intellectum nostrum ejus naturæ non creârit ut decipi possit in judiciis quæ facit de rebus quas clarissime & distinctissime percipit. Hæc omnia mea Principia sunt quibus in rebus immaterialibus sive Metaphysicis utor; ex quibus rerum corporearum seu Physicarum Principia quam clarissime deduco, scilicet dari corpora in longum, latum & profundum extensa, variis figuris prædita, & quæ diversimode moveantur. Habes hîc summatim omnia Principia ex quibus veritatem aliarum rerum deduco. *Altera* ratio quæ Principiorum evidentiam probat hæc est; Illa omni tempore cognita, quin imo pro veris & indubitatis à cunctis hominibus habita fuisse, solâ Dei existentiâ exceptâ, quam aliqui in dubium revocarunt, quia sensuum perceptionibus nimium tribuebant, & Deus nec videri nec tangi potest.

Verum etiamsi omnes illæ veritates quas pro Principiis meis habeo, semper & ab omnibus cognitæ fuerint, nemo tamen quod sciam hactenus fuit qui pro Philosophiæ Principiis eas habuerit, id est qui agnoverit omnium aliarum rerum quæ in mundo sunt notitiam ex iis deduci posse. Quapropter probandum mihi hîc restat ea talia esse: quod non melius præstare posse videor, quàm si illud experientiâ probavero, invitando scilicet lectores ad Libri hujus lectionem. Nam quamvis in eo de omnibus rebus non egerim, illudque impossibile sit omnes tamen eas de quibus dicendi occasionem habui ita me explicasse existimo, ut qui illum cum attentione legent, rationem habituri sint sibi persuadendi non opus esse alia Principia quærere, quam ea quæ tradidi, ut ad altissimas quasque notitias quarum mens humana est capax perveniatur. Præcipuę vero si scriptis meis perlectis considerare non dedignentur quam variæ quæstiones explicatæ illic fuerint, atque ea etiam quę ab aliis tradita sunt percurrentes animadvertant quam parum verisimiles rationes dari potuerint ad easdem quęstiones per Principia à meis diversa explicandum. Quod ut lubentius aggrediantur, dicere potuissem eos qui opinionibus meis sunt imbuti multo minori cum negotio aliorum scripta intelligere, eorumque verum pretium æstimare, quam qui imbuti illis non sunt; prorsus contra, ut supra dixi, quàm accidit illis qui ab antiquâ Philosophiâ initium fecerunt, eos videlicet quò plus in eâ desudarunt

tan-

tantò ſolere ad veram percipiendum ineptiores eſſe.

De ratione Librum hunc legendi conſilium etiam aliquod breviter adjunxiſſem, hoc videlicet, me velle ut uno quaſi ſpiritu totus evolvatur, haud ſecus ac ſi fabula quæpiam eſſet, attentionem ſuam non fatigando, nec difficultatibus quæ forte occurrent inhærendo; ſed eum tantùm in finem ut confusè & ſummatim ſciatur quænam illa ſint, de quibus tractavi, ut poſtea ſi lectori digna videantur accuratiori examine, atque deſiderio teneatur cauſas eorum cognoſcendi, ſecundò cum legat ad rationum mearum concatenationem obſervandum; ita tamen ut ſi ubique non eam ſatis percipiat, aut rationes omnes non intelligat, tum animum non diſpondeat, ſed loca ſolummodo quæ ſcrupulum movent ſubductâ lineolâ notet, atque in libri lectione ad finem uſque ſine interruptione perſeveret; denique ſi librum tertio reſumere non gravetur; ſic enim plerarumque difficultatum antea annotatarum ſolutionem in eodem repertum iri, & ſi quæ adhuc ſuperſint relegendo tandem exemptum iri confido.

Ingenia humana examinans obſervavi, vix ulla adeò obtuſa & tarda dari, quin idonea ſint non modo ad bonas opiniones percipiendum, verum etiam ad altiſſimas quaſque ſcientias addiſcendum, modo viâ convenienti ducantur. Et hoc ipſum ratione etiam probari poteſt. Nam cum Principia clara ſint, & ex iis nil niſi per evidentiſſima ratiocinia deduci debeat, nemo adeò ingenio deſtitutis eſt quin ſatis ei ſuperſit ad ea quæ inde dependent intelligenda. Verum præter impedimenta præjudiciorum, à quibus nemo prorſus eſt immunis, licet illis qui malis ſcientiis majorem operam dederunt plus detrimenti adferant, fere ſemper contingit ut qui moderatiore ingenio ſunt præditi de capacitate ſuâ deſperantes ſtudiis incumbere negligant, alii vero magis ferventes nimium feſtinent, & ſæpe principia admittant quæ evidentia non ſunt, aut incertas conſequentias ex iis deducant. Quocirca eos qui viribus ſuis plus æquo diffidunt certiores reddere vellem, nihil eſſe in meis ſcriptis quod non perfecte intelligere poſſint, ſi modo laborem ea examinandi non refugiant; ſimulque alios monere etiam præſtantiſſimis ingeniis longo tempore & ſummâ attentione opus eſſe ad omnia quę ſcriptis meis comprehendere volui obſervanda.

Poſtea

Postea ut scopus quem in iis evulgandis habui rectè percipiatur, ordinem hîc explicare voluissem qui ad semet ipsum erudiendum observandum observandus mihi videtur. Primò is qui non nisi vulgarem & imperfectam illam notitiam habet quæ quatuor supradictis mediis acquiri potest, ante omnia in eo esse debet ut Ethicam aliquam sibi fingat quæ vitæ suæ regula sit, tum quia moram hoc non patitur, tum quia prima hæc cura esse debet ut bene vivamus. Deinde Logicæ operam dare debet, non illi quæ in Scholis docetur: ea enim si proprie loquamur non nisi Dialectica quædam est, quæ modum docet ea quæ jam scimus aliis exponendi, vel etiam de iis quæ nescimus multum sine judicio loquendi, quo pacto bonam mentem magis corrumpit quam auget; verum illi quæ docet rectè regere rationem ad acquirendum cognitionem veritatum quas ignoramus; quę quia ab exercitatione maxime pendet, consultum est ut ad ejus regulas in usum referendas diu se in facilibus simplicibusque quæstiouibus, cujusmodi sunt Mathematicæ, exerceat. Postquam in veritate harum quæstionum detegenda facilitatem aliquam sibi acquisivit, seriò applicare se debet veræ Philosophiæ, cujus prima pars Metaphysica est, ubi continentur Principia cognitionis, inter quæ occurrit explicatio præcipuorum Dei attributorum, immaterialitatis animarum nostrarum, nec non omnium clararum & simplicium notionum quæ in nobis reperiuntur.

Altera pars est Physica, in quâ inventis veris rerum materialium Principiis, generatim examinatur quomodo totum Universum sit compositum, deinde speciatim quænam sit natura hujus Terrę, omniumq; corporum quę ut plurimum circa eam inveniri solent, ut aëris, aquæ, ignis, magnetis, & aliorum mineralium. Deinceps quoque singulatim naturam plantarum, animalium, & præcipue hominis examinare debet, ut ad alias scientias inveniendas quæ utiles sibi sunt idoneus reddatur. Tota igitur Philosophia veluti arbor est, cujus radices Metaphysica, truncus Physica, & rami ex eodem pullulantes omnes aliæ Scientiæ sunt, quæ ad tres præcipuas revocantur; Medicinam scilicet, Mechanicam, atque Ethicam; altissimam autem & prefectissimam morum disciplinam intelligo, quæ integram aliarum scientiarum cognitio-

nem præsupponens, ultimus ac summus Sapientiæ gradus est.

Jam verò quemadmodum neque ex radicibus neque ex arborum trunco fructus colliguntur, sed ex ramorum extremitate tantum; ita præcipua Philosophiæ utilitas ab iis partibus pendet quæ non nisi ultimo loco addisci possunt. Quamvis autem eas pene omnes ignorem, zelus tamen quo bonum publicum promovere semper sum conatus me movit ut antè annos decem aut duodecim *Specimina* quædam eorum quæ didicisse mihi videbar typis mandari curarem. Prima in illorum Speciminum pars Dissertatio fuit de *Methodo* rectè regendi rationem & veritatem in scientiis investigandi; ubi Logicæ præcipuas regulas breviter tradidi, nec non Ethicæ cujusdam imperfectæ, quam dum meliorem quispiam non habet ad tempus sequi licet. Reliquæ partes tres tractatus continebant, unum de *Dioptrica*, alterum de *Meteoris*, & ultimum de *Geometriâ*. In Dioptricâ propositum mihi fuit demonstrare, satis longe nos progredi posse in Philosophiâ ut illius ope ad notitiam artium in vitâ utilium perveniamus, cùm telescopiorum inventio quam illic explicui una sit ex difficillimis quæ unquam quæsitæ fuerunt. Per tractatum de Meteoris notum facere volui quantum Philosophia quam ego excolo distet ab eâ quæ docetur in Scholis, ubi de eodem etiam argumento tractari solet. Denique per tractatum de Geometriâ volui demonstrare me quamplurima hactenus incognita invenisse, atque ita occasionem præbere credendi multa adhuc alia inveniri posse, ut omnes hoc pacto ad veritatis investigationem incitarentur. Postea difficultatem prævidens quam multi in fundamentis Metaphysicæ percipiendis haberent; præcipua ejus capita explicare conatus fui in libro *Meditationum*, qui quidem magnus non est, verum moles ejus excrevit, & ea quæ in illo tractavi multum lucis acceperunt ab Objectionibus quas diversi doctrinâ excellentes viri hâc occasione ad me miserunt, & à meis ad illas Responsionibus. Tandem postquam lectorum animus per precedentes hosce tractatus satis præparatus mihi visus est ad *Principia Philosophiæ* intelligenda, ea quoque in lucem edidi, atque hunc librum in quatuor partes divisi, quarum prima cognitionis humanæ Principia continet, & hæc est quæ Prima Philosophia aut etiam Meta-

physica

physica dici potest; ideoque ut illa recte intelligatur lectionem Meditationum, quas de eodem argumento conscripsi, præmittere utile est. Tres aliæ partes id omne continent quod in Physicâ maxime generale est; cujusmodi sunt explicatio Primarum legum aut Principiorum Naturæ; & modus quo Cœli, Stellæ fixæ, Planetæ, Cometæ, & generatim totum hoc universum composita sunt; deinde speciatim natura hujus Terræ, aëris, aquæ, ignis, magnetis, quæ corpora ubique circa Terram maxime obvia esse solent, & omnium qualitatum quas in corporibus hisce deprehendimus, quales sunt lux, calor, gravitas, similesque. Quâ ratione me universæ Philosophiæ explicationem inchoasse existimo tali ordine, ut nihil eorum omiserim quæ ea de quibus ultimo loco scripsi præcedere debebant. Verum ad hoc opus ad finem suum perducendum, postea naturam corporum magis particularium quæ in Terra sunt, mineralium scilicet, plantarum, animalium, & præcipue hominis, eodem modo singulatim explicare deberem; tandem denique Medicina, Ethica artesque Mechanicæ accuratè tractandę essent. Hoc mihi agendum restaret ut integrum Philosophiæ corpus humano generi darem: non adeò autem me ætate provectum esse sentio, nec tantùm viribus meis diffido, neque à cognitione ejus quod desideratur tam longe me abesse video, quin accingere me auderem ad opus illud perficiendum, modo opportunitas mihi esset omnia experimenta faciendi quibus ad ratiocinia mea fulcienda & comprobanda indigerem. Verum animadvertens hoc ipsum magnos requirere sumptus, quibus privatus, qualis Ego sum, nisi à publico adjuvaretur par esse non posset, nec esse cur istiusmodi subsidium expectem, credo in posterum satis mihi esse debere si privatæ mei ipsius institutioni tantum studeam, posteritatemque excusatum me habituram; si deinceps nullus amplius in ejus gratiam me laboribus fatigem.

Interim ut appareat quâ in re me ipsi jam inserviisse existimem, dicam hoc loco quos fructus ex Principiis meis colligi posse mihi persuadeam. Primus est voluptas quâ afficietur qui multas veritates hactenus incognitas illic inveniet, nam quamvis veritas imaginationem nostram sæpe non adeò afficiat quam falsitates & figmenta, quia minus admiranda & magis simplex apparet, gaudium

dium tamen quod adfert durabilius & ſolidius eſt. Secundus fructus eſt, Principia hæc recolendo paulatim nos rectius de rebus quibuſcunque obviis judicare atque ita ſapientiores evadere aſſuefacturos: qui fructus prorſus contrariis erit ei quem producit Philoſophia vulgares. Facile enim obſervatu eſt in Magiſtellis ipſos per eam rectæ rationis minus reddi capaces, quàm forent ſi eam nunquam attigiſſent. Tertius eſt, cum veritates quas continent evidentiſſimæ & certiſſimæ ſint, omnem eas diſputandi materiam è medio ſublaturas, atque ita animos ad manſuetudinem & concordiam diſpoſituras; contrà quàm faciant ſcholarum controverſię, quę illos qui ſe in iis exercuerunt ſenſim & ſine ſenſu magis rixoſos ac pertinaces reddentes, prima forte cauſa ſunt hæreſium & diſſenſionum quibus mundus etiamnum vexatur. Ultimus & præcipuus horum Principiorum fructus eſt, ea excolendo quam-plurimas veritates quas ipſe non explicui detegi, atque ita paulatim ab his ad illas progrediendo ad perfectam totius Philoſophię cognitionem ſummumq; Sapientię gradum cum tempore perveniri poſſe. Nam veluti in cunctis artibus videmus eas, licet initio rudes & imperfectæ ſint, quia tamen continent aliquid veri, & cujus effectum experientia probat, uſu paulatim perfici: ſic quoque in Philoſophia, cum vera Principia habemus, fieri non poteſt quin eorum ductu aliquando in alias veritates incidamus; neque falſitas Principiorum Ariſtotelis melius probari poteſt quam dicendo, eorum ope per multa ſecula quibu in uſu fuerunt nullum progreſſum in cognitione rerum fieri potuiſſe.

Non me latet quidem eſſe homines quoſdam ingenii adeò præcipitis, & qui tam parum circumſpecte in actionibus ſuis verſentur, ut vel ſolidiſſimis fundamentis nihil certi ſuperſtruere valeant: & quia hi ad libros ſcribendos cæteris procliviores eſſe ſolent, brevi temporis ſpatio illud omne quod egi corrumpere, nec non incertitudinem & dubitationem introducere poſſent in meam philoſophandi rationem (ex quâ ſummâ curâ eas proſcribere fui conatus) ſi eorum ſcripta tanquam mea vel tanquam opinionibus meis repleta reciperentur. Nuper expertus illud fui in aliquo eorum qui maxime me ſequi velle credebantur, imo de quo alicubi ſcripſeram, me tantum tribuere ejus ingenio, ut non putarem

rem

rem, ipsum alicui opinioni adhærere quam pro meâ agnoscere nollem. Nam superiori anno librum sub titulo *Fundamentorum Physicæ* edidit, in quo etiamsi nihil Physicam & Medicinam concernens scripsisse videatur, quod non desumserit ex scriptis meis in lucem editis, & ex alio nondum perfecto *de natura animalium*, quod in manus ejus incidit; nihilominus quia male transscripsit, & ordinem mutavit, veritatesque quasdam Metaphysicas quibus tota Physica inniti debet negavit, eum prorsus repudiare cogor, lectoresque rogare, ne unquam opinionem aliquam mihi attribuant nisi expresse eam in scriptis meis invenerint; neque ullam sive in meis sive in aliorum scriptis pro verâ recipiant, nisi ex veris principiis eam quamclarissime deductam esse viderint.

Scio etiam, multa effluere posse sæcula antequam ex hisce Principiis omnes veritates deductæ fuerint quæ deduci inde possunt, quia eæ quę inveniendæ restant, maximam partem dependent à particularibus quibusdam experimentis, quæ nunquam casu se offerent, verum ab hominibus sagacissimis cum cura & sumptu indagari debent; deinde quia haud facile continget ut illi ipsi qui iis probe uti novissent ea etiam faciendi facultatem sint habituri: atque etiam quia plerique eorum qui ingenio valent adeo sinistram de universâ Philosophiâ conceperunt opinionem, ob errores quos in ea quæ hactenus in usu fuit adverterunt, ut ad meliorem investigandam animum applicare nequeant. Verum, si tandem differentia quam inter mea & omnium aliorum Principia deprehensuri sunt, nec non ingens series veritatum quæ deduci inde possunt, ipsis persuadeat quanti momenti sit, in earum veritatum inquisitione perseverare, ad quam altum Sapientiæ gradum, ad quantam vitę perfectionem, ad quantam felicitatem perducere nos queant, ausim credere, neminem fore qui non allaboret tam utili se studio tradere, aut saltem qui non faveat, totisque viribus velit juvare eos qui illi cum fructu operam dabunt.

Hæc meorum votorum summa est, ut Nepotes nostri tandem aliquando felicem ejus videant eventum, &c,

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS PRIMA.

De Principiis Cognitionis humanæ.

65 *Quo*

PRINCIPIORUM
PHILOSOPHIÆ
Pars Secunda.
De Principiis rerum materialium.

PRINCIPIORUM

PHILOSOPHIÆ

Pars Tertia.

De Mundo aspectabili.

31 Quo-

PRINCIPIORUM

PHILOSOPHIÆ

Pars Quarta.

De Terrâ.

PRIN-

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ

PARS PRIMA.

De Principiis cognitionis humanæ.



QUoniam infantes nati sumus, & varia de rebus sensibilibus judicia prius tulimus, quam integrum nostræ rationis usum haberemus, multis præjudiciis à veri cognitione avertimur; quibus non aliter videmur posse liberari, quam si semel in vita de iis omnibus studeamus dubitare, in quibus vel minimam incertitudinis suspicionem reperiemus.

I. Veritatem inquirenti, semel in vita de omnibus, quantum fieri potest, esse dubitandum.

Quin & illa etiam, de quibus dubitabimus, utile erit habere pro falsis, ut tanto clarius, quidnam certissimum & cognitu facillimum sit, inveniamus.

II. Dubia etiam pro falsis habenda.

Sed hæc interim dubitatio ad solam contemplationem veritatis est restringenda. Nam quantum ad usum vitæ, quia persæpe rerum agendarum occasio præteriret, antequam nos dubiis nostris exsolvere possemus; non raro quod tantum est verisimile cogimur amplecti; vel etiam interdum, etsi è duobus unum altero verisimilius non appareat, alterutrum tamen eligere.

III. Hanc interim dubitationem ad usum vitæ non esse referendam.

Nunc itaque cum tantum veritati quærendæ incumbamus, dubitabimus inprimis, an ullæ res sensibiles aut imaginabiles existant: Primo, quia deprehendimus, interdum sensus errare; ac prudentiæ est, nunquam nimis fidere iis, qui nos vel semel deceperunt: Deinde, quia quotidie in somnis innumera videmur sentire aut imaginari, quæ nusquam sunt; nullaque sic dubitanti signa apparent, quibus somnum à vigilia certo dignoscat.

IV. Cur possimus dubitare de rebus sensibilibus.

Dubitamus etiam de reliquis, quæ antea pro maximè certis habuimus; etiam de Mathematicis demonstrationibus,

V. Cur etiam

de Mathematicis demonstrationibus.

etiam de iis principiis, quæ hactenus putavimus esse per se nota; tum quia vidimus, aliquando non-nullos errasse in talibus, & quædam pro certissimis, ac per se notis admisisse, quæ nobis falsa videbantur; tum maxime quia audivimus, esse Deum, qui potest omnia, & à quo sumus creati. Ignoramus enim, an forte nos tales creare voluerit ut semper fallamur, etiam in iis, quæ nobis quam notissima apparent; quia non minus hoc videtur fieri potuisse quam ut interdum fallamur, quod contingere ante advertimus. Atque si non à Deo potentissimo, sed vel à nobis ipsis, vel à quovis alio nos esse fingamus, quo minus potentem originis nostræ authorem assignabimus, tanto magis erit credibile, nos tamen imperfectos esse, ut semper fallamur.

VI. *Nos habere liberum arbitrium, ad cohibēdum assensum in dubiis, sicque ad errorem vitandum.*

Sed interim, à quocunque tandem simus, & quantumvis ille sit potens, quantumvis fallax; hanc nihilominus in nobis libertatem esse experimur, ut semper ab iis credendis, quæ non plane certa sunt & explorata, possimus abstinere; atque ita cavere, ne unquam erremus.

VII. *Non posse à nobis dubitari, quin existamus dum dubitamus: atque hoc esse primum quod ordine philosophando cognoscimus.*

Sic autem rejicientes illa omnia, de quibus aliquo modo possumus dubitare, ac etiam falsa esse fingentes; facile quidem supponimus, nullum esse Deum, nullum cœlum, nulla corpora; nosque etiam ipsos non habere manus, nec pedes, nec denique ullum corpus; non autem ideo nos qui talia cogitamus nihil esse: repugnat enim, ut putemus, id quod cogitat, eo ipso tempore quo cogitat, non existere. Ac proinde hæc cognitio, *ego cogito, ergo sum*, est omnium prima & certissima, quæ cuilibet ordine philosophanti occurrat.

VIII. *Distinctionem inter animam & corpus, sive inter rem cogitantem & corpoream, hinc agnosci.*

Hæcque optima via est ad mentis naturam, ejusque à corpore distinctionem agnoscendam: Examinantes enim quinam simus nos, qui omnia quæ à nobis diversa sunt supponimus falsa esse, perspicue videmus, nullam extensionem, nec figuram, nec motum localem, nec quid simile, quod corpori sit tribuendum, ad naturam nostram pertinere, sed cogitationem solam; quæ proinde prius & certius quam ulla res corporea cognoscitur; hanc enim jam percepimus, de aliis autem adhuc dubitamus.

IX. *Quid sit cogitatio.*

Cogitationis nomine intelligo illa omnia, quæ nobis conſciis in nobis fiunt, quatenus eorum in nobis conſcientia eſt: Atque ita non modo intelligere, velle, imaginari, ſed etiam ſentire, idem eſt hîc quod cogitare. Nam ſi dicam, ego video, vel ego ambulo, ergo ſum; & hoc intelligam de viſione, aut ambulatione, quæ corpore peragitur, concluſio non eſt abſolutè certa; quia, ut ſæpe fit in ſomnis, poſſum putare me videre, vel ambulare, quamvis oculos non aperiam, & loco non movear, atque etiam forte, quamvis nullum habeam corpus; Sed ſi intelligam de ipſo ſenſu, ſive conſcientia videndi aut ambulandi, quia tunc refertur ad mentem, quæ ſola ſentit, ſive cogitat, ſe videre aut ambulare, eſt plane certa.

X. *Quæ ſimplicisſima ſunt & per ſe nota, definitionibus Logicis obſcuriora reddi; & talia inter cognitiones ſtudio acquiſitas non eſſe numeranda.*

Non hîc explico alia multa nomina, quibus jam uſus ſum, vel utar in ſequentibus, quia per ſe ſatis nota mihi videntur. Et ſæpe adverti, Philoſophos in hoc errare, quod ea quæ ſimpliciſſima erant ac per ſe nota, Logicis definitionibus explicare conarentur; ita enim ipſa obſcuriora reddebant. Atque ubi dixi, hanc propoſitionem, *ego cogito, ergo ſum*, eſſe omnium primam & certiſſimam, quæ cuilibet ordine philoſophanti occurrat, non ideo negavi, quin ante ipſam ſcire oporteat, quid ſit cogitatio, quid exiſtentia, quid certitudo; item quod fieri non poſſit, ut id quod cogitet non exiſtat, & talia; ſed quia hæ ſunt ſimpliciſſimæ notiones, & quæ ſolæ nullius rei exiſtentis notitiam præbent, idcirco non cenſui eſſe numerandas.

XI. *Quomodo mens noſtra notior ſit, quam corpus.*

Jam vero ut ſciatur, mentem noſtram non modo prius & certius, ſed etiam evidentius quam corpus cognoſci, notandum eſt lumine naturali eſſe notiſſimum, nihili nullas eſſe affectiones ſive qualitates, atque ideo ubicunque aliquas deprehendimus, ibi rem ſive ſubſtantiam, cujus illæ ſint, neceſſariò inveniri; & quo plures in eadem re ſive ſubſtantiâ deprehendimus, tanto clarius nos illam cognoſcere. Plura vero in mente noſtra, quam in ulla alia re à nobis deprehendi, ex hoc manifeſtum eſt, quod nihil plane efficiat, ut aliquid aliud cognoſcamus, quin idem etiam multo certius in mentis noſtræ cognitionem nos adducat. Ut ſi terram judico exiſtere, ex eo

quod illam tangam vel videam, certe ex hoc ipſo adhuc magis mihi jucandum eſt mentem meam exiſtere; fieri enim forſan poteſt, ut judicem me terram tangere, quamvis terra nulla exiſtat; non autem, ut id judicem, & mea mens quæ id judicat nihil ſit; atque ita de cæteris.

XII. *Cur non omnibus æquè innoteſcat.*

Nec aliam ob cauſam aliter viſum eſt iis, qui non ordine philoſophati ſunt, quam quia mentem à corpore nunquam ſatis accuratè diſtinxerunt. Et quamvis ſibi certiùs eſſe putarint, ſe ipſos exiſtere, quam quidquam aliud, non tamen adverterunt, per ſe ipſos mentes ſolas hoc in loco fuiſſe intelligendas; ſed contra potiùs intellexerunt ſola ſua corpora, quæ oculis videbant, & manibus palpabant, quibuſque vim ſentiendi perperam tribuebant; hocque ipſos à mentis natura percipienda avocavit.

XIII. *Quo ſenſu reliquarum rerum cognitio à Dei cognitione dependeat.*

Cum autem mens, quæ ſe ipſam novit, & de aliis omnibus rebus adhuc dubitat, undiquaque circumſpicit, ut cognitionem ſuam ulterius extendat; primo quidem invenit apud ſe multarum rerum ideas, quas quandiu tantum contemplatur, nihilque ipſis ſimile extra ſe eſſe affirmat nec negat, falli non poteſt. Invenit etiam communes quaſdam notiones, & ex his varias demonſtrationes componit, ad quas quandiu attendit, omnino ſibi perſuadet eſſe veras. Sic, exempli causâ, numerorum & figurarum ideas in ſe habet, habetque etiam inter communes notiones, *quod ſi æqualibus æqualia addas, quæ inde exſurgent erunt æqualia*, & ſimiles; ex quibus facilè demonſtratur tres angulos trianguli æquales eſſe duobus rectis, &c. ac proinde hæc & talia ſibi perſuadet vera eſſe, quamdiu ad præmiſſas, ex quibus ea deduxit, attendit. Sed quia non poteſt ſemper ad illas attendere, cum poſtea recordatur, ſe nondum ſcire, an forte talis natura creata ſit, ut fallatur etiam in iis, quæ ipſi evidentiſſima apparent, videt, ſe merito de talibus dubitare, nec ullam habere poſſe certam ſcientiam, priuſquam ſuæ authorem originis agnoverit.

XIV. *Ex eo quod exiſtentia ne-*

Conſiderans deinde inter diverſas ideas, quas apud ſe habet, unam eſſe entis ſummè intelligentis, ſumme potentis & ſumme perfecti, quæ omnium longè præcipua eſt agnoſcit in

ipſa

ipſa exiſtentiam, non poſſibilem & contingentem tantum, quemadmodum in ideis aliarum omnium rerum, quas diſtinctè percepit, ſed omninò neceſſariam & æternam. Atque ut ex eo quod, exempli causâ, percipiat in idea trianguli neceſſario contineri, tres ejus angulos æquales eſſe duobus rectis, plane ſibi perſuadet triangulum tres angulos habere equales duobus rectis; ita ex eo ſolo, quod percipiat, exiſtentiam neceſſariam & æternam in entis ſummè perfecti idea contineri, plane concludere debet, ens ſummè perfectum exiſtere.

ceſſaria in noſtro de Deo conceptu contineatur, rectè concludi, Deum exiſtere.

XV. *Non eodem modo in aliarum rerum conceptibus exiſtentiam neceſſariã, ſed contingentem duntaxat contineri.*

Magiſque hoc credet, ſi attendat, nullius alterius rei ideam apud ſe inveniri, in quâ eodem modo neceſſariam exiſtentiam contineri animadvertat. Ex hoc enim intelliget, iſtam ideam entis ſummè perfecti non eſſe à ſe effictam, nec exhibere chimæricam quandam, ſed veram & immutabilem naturam, quæque non poteſt non exiſtere, cum neceſſaria exiſtentia in ea contineatur.

XVI. *Præjudicia impedire, quo minus iſta neceſſitas exiſtentiæ Dei ab omnibus clarè cognoſcatur.*

Hoc, inquam, facile credet mens noſtra, ſi ſe priùs omninò præjudiciis liberarit. Sed quia ſumus aſſueti, reliquis omnibus in rebus eſſentiam ab exiſtentiâ diſtinguere; atque etiam varias ideas rerum, quæ nuſquam ſunt, aut fuerunt, ad arbitrium effingere, facile contingit, cum in entis ſummè perfecti contemplatione non ſumus plane defixi, ut dubitemus, an forte ejus idea una ſit ex iis, quas ad arbitrium effinximus, aut ſaltem, ad quarum eſſentiam exiſtentia non pertinet.

XVII. *Quo cujuſque ex noſtris ideis objectiva perfectio major eſt, eo ejus cauſam eſſe debere majorem.*

Ulteriùs verò conſiderantes ideas, quas in nobis habemus, videmus quidem, illas, quatenus ſunt quidam modi cogitandi, non multum à ſe mutuo differre, ſed quatenus una unam rem, alia aliam repræſentat, eſſe valde diverſas; & quo plus perfectionis objectivæ in ſe continent, eo perfectiorem ipſarum cauſam eſſe debere. Nam quemadmodum, ſi quis in ſe habet ideam alicujus machinæ valde artificioſæ, meritò quæri poteſt, quænam ſit cauſa à qua illam habet; an nempe viderit alicubi talem machinam ab alio factam; an mechanicas ſcientias tam accuratè didicerit, anve tanta ſit in eo ingenii vis, ut ipſam nullibi unquam viſam per ſe excogitare potuerit? Totum enim artificium quod in ideâ illâ objective tan-

tum, ſive tanquam in imagine continetur, debet in ejus causâ, qualiſcunque tandem ſit, non tantum objectivè ſive repræſentativè, ſaltem in primâ & præcipuâ, ſed re ipsâ formaliter aut eminenter contineri.

XVIII. *Hinc rurſus concludi, Deum exiſtere.*

Sic quia Dei, ſive entis ſummi ideam habemus in nobis, jure poſſumus examinare, à quânam causâ illam habeamus; tantamque in ea immenſitatem inveniemus, ut plane ex eo ſimus certi, non poſſe illam nobis fuiſſe inditam, niſi à re, in qua ſit revera omnium perfectionum complementum, hoc eſt, niſi à Deo realiter exiſtente. Eſt enim lumine naturali notiſſimum, non modo à nihilo nihil fieri; nec id quod eſt perfectius ab eo quod eſt minus perfectum, ut à causâ efficiente & totali produci; ſed neque etiam in nobis ideam ſive imaginem ullius rei eſſe poſſe, cujus non alicubi, ſive in nobis ipſis, ſive extra nos, Archetypus aliquis, omnes ejus perfectiones re ipsâ continens, exiſtat. Et quia ſummas illas perfectiones, quarum ideam habemus, nullo modo in nobis reperimus, ex hoc ipſo rectè concludimus, eas in aliquo à nobis diverſo, nempe in Deo, eſſe; vel certè aliquando fuiſſe; ex quo evidentiſſimè ſequitur, ipſas adhuc eſſe.

XIX. *Etſi Dei naturam non comprehendamus, ejus tamen perfectiones omni alia re clarius à nobis cognoſci.*

Hocque ſatis certum eſt & manifeſtum iis qui Dei ideam contemplari ſummaſque ejus perfectiones advertere ſunt aſſueti. Quamvis enim illas non comprehendamus, quia ſcilicet eſt de natura infiniti, ut à nobis, qui ſumus finiti, non comprehendatur; nihilominus tamen ipſas clarius & diſtinctius quàm ullas res corporeas intelligere poſſumus, quia cogitationem noſtram magis implent, ſuntque ſimpliciores, nec limitationibus ullis obſcurantur.

XX. *Nos non à nobis ipſis, ſed à Deo factos, eumque proinde exiſtere.*

Quia vero non omnes hoc advertunt; atque etiam quia non, quemadmodum habentes ideam artificioſæ alicujus machinæ, ſcire ſolent undenam illam acceperint, ita etiam recordamur, ideam Dei nobis aliquando à Deo adveniſſe, utpote quam ſemper habuimus; quærendum adhuc eſt, à quonam ſimus nos ipſi, qui ſummarum Dei perfectionum ideam in nobis habemus. Nam certè eſt lumine naturali notiſſimum, eam rem, quæ novit aliquid ſe perfectius, à ſe non eſſe: dediſſet

set enim ipsa sibi omnes perfectiones, quarum ideam in se habet; nec proinde etiam posse ab ullo esse, qui non habeat in se omnes illas perfectiones, hoc est, qui non sit Deus.

XXI. *Existentiæ nostræ durationem sufficere, ad existentiam Dei demonstrandam.*

Nihilque hujus demonstrationis evidentiam potest obscurare, modo attendamus ad temporis sive rerum durationis naturam; quæ talis est, ut ejus partes à se mutuo non pendeant, nec unquam simul existant, atque ideo ex hoc quod jam simus, non sequitur nos in tempore proximè sequenti etiam futuros, nisi aliqua causa, nempe eadem illa, quæ nos primum produxit, continuò veluti reproducat, hoc est, conservet. Facilè enim intelligimus, nullam vim esse in nobis, per quam nos ipsos conservemus, illumque in quo tanta est vis, ut nos à se diversos conservet, tanto magis etiam se ipsum conservare, vel potius nullâ ullius conservatione indigere, ac denique Deum esse.

XXII. *Ex nostro modo existentiam Dei cognoscendi, omnia ejus attributa naturali ingenii vi cognoscibilia simul cognosci.*

Magna autem, in hoc existentiam Dei probandi modo, per ejus scilicet ideam, est prærogativa, quod simul, quisnam sit, quantum naturæ nostræ fert infirmitas, agnoscamus: Nempe ad ejus ideam nobis ingenitam respicientes, videmus illum esse æternum, omniscium, omnipotentem, omnis bonitatis veritatisque fontem, rerum omnium creatorem, ac denique illa omnia in se habentem, in quibus aliquam perfectionem infinitam, sive nullâ imperfectione terminatam, clarè possumus advertere.

XXIII. *Deum non esse corporeum, nec sentire ut nos, nec velle malitiam peccati.*

Nam sane multa sunt, in quibus etsi nonnihil perfectionis agnoscamus, aliquid tamen etiam imperfectionis sive limitationis deprehendimus; ac proinde competere Deo non possunt. Ita in natura corporea, quia simul cum locali extensione divisibilitas includitur, estque imperfectio esse divisibilem; certum est, Deum non esse corpus. Et quamvis in nobis & perfectio quædam sit, quod sentiamus, quia tamen in omni sensu passio est, & pati est ab aliquo pendere, nullo modo Deum sentire putandum est; sed tantummodo intelligere & velle: Neque hoc ipsum ut nos, per operationes quodammodo distinctas, sed ita, ut per unicam, semperque eandem simplicissimam actionem, omnia simul intelligat: velit & operetur.

peretur. Omnia, inquam, hoc est, res omnes: neque enim vult malitiam peccati, quia non est res.

XXIV. *A Dei cognitione ad creaturarum cognitionem perveniri, recordando eum esse infinitum, & nos finitos.*

Jam vero, quia Deus solus omnium, quæ sunt aut esse possunt, vera est causa; perspicuum est optimam philosophandi viam nos sequuturos, si ex ipsius Dei cognitione rerum ab eo creatarum explicationem deducere conemur, ut ita scientiam perfectissimam, quę est effectuum per causas, acquiramus. Quod ut satis tuto & sine errandi periculo aggrediamur, eâ nobis cautelâ est utendum, ut semper quam maxime recordemur, & Deum autorem rerum esse infinitum, & nos omnino finitos.

XXV. *Credenda esse omnia quæ à Deo revelata sunt quamvis captum nostrum excedant.*

Ita si forte nobis Deus de se ipso, vel aliis aliquid revelet, quod naturales ingenii nostri vires excedat, qualia jam sunt mysteria Incarnationis & Trinitatis, non recusabimus illa credere, quamvis non clarè intelligamus; Nec ullo modo mirabimur, multa esse, tum in immensâ ejus natura, tum etiam in rebus ab eo creatis, quæ captum nostrum excedant.

XXVI. *Nunquam disputandum esse de infinito; sed tantum ea in quibus nullos fines advertimus, qualia sunt extensio mundi, divisibilitas partium materiæ, numerus stellarum, &c. pro indefinitis habenda.*

Ita nullis unquam fatigabimur disputationibus de infinito: Nam sane cum simus finiti, absurdum esset nos aliquid de ipso determinare, atque sic illud quasi finire ac comprehendere conari Non igitur respondere curabimus iis, qui quærunt, an si daretur linea infinita, ejus media pars esset etiam infinita; vel an numerus infinitus sit par anve impar, & talia; quia de iis nulli videntur debere cogitare, nisi qui mentem suam infinitam esse arbitrantur. Nos autem illa omnia, in quibus sub aliquâ consideratione nullum finem poterimus invenire, non quidem affirmabimus, esse infinita sed ut indefinita spectabimus. Ita quia non possumus imaginari extensionem tam magnam, quin intelligamus adhuc majorem esse posse, dicemus, magnitudinem rerum possibilem esse indefinitam. Et quia non potest dividi aliquod corpus in tot partes, quin singulæ adhuc ex his partibus divisibiles intelligantur, putabimus, quantitatem esse indefinitè divisibilem. Et quia non potest fingi tantus stellarum numerus, quin plures adhuc à Deo creari potuisse credamus, illarum etiam numerum indefinitum supponemus; atque ita de reliquis.

Hæc

XXVII. *Quæ differentia sit inter indefinitum & infinitum.*

Hæcque indefinita dicemus potiùs quàm infinita; tum ut nomen infiniti soli Deo reservemus, quia in eo solo, omni ex parte, non modo nullos limites agnoscimus, sed etiam positivè nullos esse intelligimus; tum etiam, quia non eodem modo positivè intelligimus, alias res aliqua ex parte limitibus carere, sed, negativè tantum, eorum limites, si quos habeant, inveniri à nobis non posse, confitemur.

XXVIII. *Non causas finales rerum creatarum, sed efficientes, esse examinandas.*

Ita denique nullas unquam rationes circa res naturales, à fine quem Deus aut natura in iis faciendis sibi proposuit, desumemus, quia non tantum nobis debemus arrogare, ut ejus consiliorum participes esse putemus: Sed ipsum ut causam efficientem rerum omnium considerantes, videbimus, quidnam ex iis ejus attributis, quorum nos nonnullam notitiam voluit habere, circa illos ejus effectus qui sensibus nobis apparent, lumen naturale quod nostris indidit, concludendum esse ostendat; memores tamen ut jam dictum est, huic lumini naturali tamdiu tantum esse credendum, quamdiu nihil contrarium à Deo ipso revelatur.

XXIX. *Deum non esse errorum causam.*

Primum Dei attributum quod hîc venit in considerationem, est, quod sit summè verax, & dator omnis luminis; adeò ut planè repugnet ut nos fallat, sive ut propriè ac positivè sit causa errorum, quibus nos obnoxios esse experimur. Nam quamvis fortè posse fallere, nonnullum ingenii argumentum apud nos homines esse, videatur, nunquam certè fallendi voluntas nisi ex malitia vel metu & imbecillitate procedit, nec proinde in Deum cadere potest.

XXX. *Hinc sequi omnia quæ clarè percipimus, vera esse, ac tolli dubitationes ante recensitas.*

Atque hinc sequitur, lumen naturæ, sive cognoscendi facultatem à Deo nobis datam, nullum unquam objectum posse attingere, quod non sit verum, quatenus ab ipsa attingitur, hoc est, quatenus clarè & distinctè percipitur. Meritò enim deceptor esset dicendus, si perversam illam ac falsum pro vero sumentem nobis dedisset. Ita tollitur summa illa dubitatio, quæ ex eo petebatur, quod nesciremus, an fortè talis essemus naturæ, ut falleremur etiam in iis, quæ nobis evidentissima esse videntur. Quin & aliæ omnes dubitandi causæ prius recensitæ, facilè ex hoc principio tollentur. Non enim amplius Ma-

us Mathematicæ veritates nobis ſuſpectæ eſſe debent, quia ſunt maximè perſpicuę. Atque ſi advertamus, quid in ſenſibus, quid in vigilia, quidve in ſomno clarum ſit ac diſtinctum, illudque ab eo, quod confuſum eſt & obſcurum, diſtinguamus; facilè quid in qualibet re pro vero habendum ſit agnoſcemus. Nec opus eſt, iſta pluribus verbis hoc in loco perſequi, quoniam in Meditationibus Metaphyſicis jam utcunque tractata ſunt, & accuratior eorum explicatio ex ſequentium cognitione dependet.

XXXI. *Errores noſtros, ſi ad Deum referantur, eſſe tantum negationes; ſi ad nos, privationes.*

Quia vero, etſi Deus non ſit deceptor, nihilominus tamen ſæpe contingit nos falli; ut errorum noſtrorum originem & cauſam inveſtigemus, ipſoſque præcavere diſcamus, advertendum eſt, non tam illos ab intellectu, quàm à voluntate pendere; nec eſſe res, ad quarum productionem realis Dei concurſus requiratur: ſed cum ad ipſum referuntur, eſſe tantùm negationes; & cum ad nos, privationes.

XXXII. *Duos tantùm in nobis eſſe modos cogitandi, perceptionem ſcilicet intellectus, & operationem voluntatis.*

Quippe omnes modi cogitandi, quos in nobis experimur, ad duos generales referri poſſunt: quorum unus eſt, perceptio ſive operatio intellectûs; alius vero, volitio ſive operatio voluntatis. Nam ſentire, imaginari, & purè intelligere, ſunt tantùm diverſi modi percipiendi; ut & cupere, averſari, affirmare, negare, dubitare, ſunt diverſi modi volendi.

XXXIII. *Nos non errare, niſi cum de re non ſatis perceptâ judicamus.*

Cum autem aliquid percipimus, modò tantùm nihil planè de ipſo affirmemus vel negemus, manifeſtum eſt; nos non falli; ut neque etiam cum id tantùm affirmamus, aut negamus, quod clarè & diſtinctè percipimus eſſe ſic affirmandum aut negandum: ſed tantummodo, cum, (ut fit) etſi aliquid non rectè percipiamus, de eo nihilominus judicamus.

XXXIV. *Non ſolum intellectum, ſed etiam voluntatem requiri ad judicandum.*

Atque ad judicandum requiritur quidem intellectus; quia de re, quam nullo modo percipimus, nihil poſſumus judicare: ſed requiritur etiam voluntas, ut rei aliquo modo perceptæ aſſenſio præbeatur: Non autem requiritur (ſaltem ad quomodocunque judicandum) integra & omnimoda rei perceptio; multis enim poſſumus aſſentiri, quæ nonniſi perobſcurè & confusè cognoſcimus.

XXXV. *Hanc illo*

Et quidem intellectûs perceptio non niſi ad ea pauca quæ illi

illi offeruntur, se extendit, estque semper valde finita. Voluntas vero infinita quodammodo dici potest: quia nihil unquam advertimus, quod alicujus alterius voluntatis, vel immensæ illius quæ in Deo est, objectum esse possit, ad quod etiam nostra non se extendat: adeo ut facilè illam, ultra ea quæ clarè percipimus, extendamus; hocque cum facimus, haud mirum est, quod contingat nos falli.

latiùs patere errorumque causam inde esse.

XXXVI. *Errores nostros Deo imputari non posse.*

Neque tamen ullo modo Deus errorum nostrorum author fingi potest, propterea quòd nobis intellectum non dedit omniscium. Est enim de ratione intellectûs creati, ut sit finitus; ac de ratione intellectûs finiti, ut non ad omnia se extendat.

XXXVII. *Summam esse hominis perfectionem quod agat liberè sive per voluntatem, & per hoc laude vel vituperio dignum reddi.*

Quod verò latissimè pateat voluntas, hoc etiam ipsius naturæ convenit; ac summa quædam in homine perfectio est, quod agat per voluntatem, hoc est liberè; atque ita peculiari quodam modo sit author suarum actionum, & ob ipsas laudem mereatur. Non enim laudantur automata, quòd motus omnes ad quos instituta sunt, accuratè exhibeant, quia necessariò illos sic exhibent; laudatur autem eorum artifex, quòd tam accurata fabricârit, quia non necessariò, sed liberè ipsa fabricavit. Eademque ratione magis profectò nobis tribuendum est, quòd verum amplectamur, cum amplectimur, quia voluntariè id agimus, quam si non possemus non amplecti.

XXXVIII. *Esse defectum in nostra actione, non in nostra natura, quod erremus; Et sæpe subditorum culpas aliis dominis, nunquam autem Deo, tribui posse.*

Quòd autem in errores incidamus, defectus quidem est in nostra actione sive in usu libertatis, sed non in nostrâ naturâ; utpote quæ eadem est, cum non rectè, quam cum rectè judicamus, Et quamvis tantam Deus perspicacitatem intellectui nostro dare potuisset, ut nunquam falleremur, nullo tamen jure hoc ab ipso possumus exigere. Nec quemadmodum inter nos homines, si quis habeat potestatem aliquod malum impediendi, nec tamen impediat, ipsum dicimus esse ejus causam; ita etiam, quia Deus potuisset efficere, ut nunquam falleremur, ideo errorum nostrorum causa est putandus. Potestas enim, quam homines habent uni in alios, ad hoc est instituta, ut ipsâ utantur ad illos à malis revocandos: ea autem, quam

quam homines habent uni in alios, ad hoc est instituta, ut ipsâ utantur ad illos à malis revocandos; ea autem, quam Deus habet in omnes, est quam maximè absoluta & libera, ideoque summas quidem ipsi debemus gratias pro bonis quæ nobis largitus est; sed nullo jure queri possumus, quod non omnia largitus sit, quæ agnoscimus largiri potuisse.

XXXIX. *Libertatem arbitrii esse per se notam.*

Quod autem sit in nostra voluntate libertas, & multis ad arbitrium vel assentiri vel non assentiri possimus, adeo manifestum est, ut inter primas & maximè communes notiones, quæ nobis sunt innatæ, sit recensendum. Patuitque hoc maximè paulò antè, cum de omnibus dubitare studentes, eo usque sumus progressi, ut fingeremus, aliquem potentissimum nostræ originis authorem modis omnibus nos fallere conari; nihilominus enim hanc in nobis libertatem esse experiebamur, ut possemus ab iis credendis abstinere, quæ non planè certa erant & explorata: Nec ulla magis per se nota & perspecta esse possunt, quam quæ tunc temporis non dubia videbantur.

XL. *Certum etiam, omnia esse à Deo præordinata.*

Sed quia, jam Deum agnoscentes, tam immensam in eo potestatem esse percipimus, ut nefas esse putemus existimare, aliquid unquam à nobis fieri posse, quod non antè ab ipso fuerit præordinatum; facilè possumus nos ipsos magnis difficultatibus intricare, si hanc Dei præordinationem cum arbitrii nostri libertate conciliare, atque utramque simul comprehendere conemur.

XLI. *Quomodo arbitrii nostri libertas & Dei præordinatio simul concilientur.*

Illis verò nos expediemus, si recordemur, mentem nostram esse finitam; Dei autem potentiam, per quam non tantum omnia, quæ sunt aut esse possunt, ab æterno præscivit, sed etjam voluit ac præordinavit, esse infinitam; ideoque hanc quidem à nobis satis attingi, ut clarè & distinctè percipiamus, ipsam in Deo esse; non autem satis comprehendi ut videamus quo pacto liberas hominum actiones indeterminatas relinquat; libertatis autem & indifferentiæ quæ in nobis est, nos ita conscios esse, ut nihil sit quod evidentiùs & perfectiùs comprehendamus. Absurdum enim esset, propterea quod non comprehendimus unam rem, quem scimus ex naturâ sua

nobis esse debere incomprehensibilem, de alia dubitare, quam intimè comprehendimus, atque apud nosmet ipsos experimur.

XLII. *Quomodo quamvis nolimus falli, fallamur tamen per nostram voluntatem.*

Jam vero, cum sciamus, errores omnes nostros à voluntate pendere, mirum videri potest, quod unquam fallamur, quia nemo est qui velit falli. Sed longè aliud est velle falli, quam velle assentiri iis, in quibus contingit errorem reperiri. Et quamvis revera nullus sit, qui expresse velit falli, vix tamen ullus est, qui non sæpe velit iis assentiri, in quibus error ipso inscio continetur. Quin & ipso veritatis assequendæ cupiditas persæpe efficit, ut ii qui non rectè sciunt qua ratione sit assequenda, de iis quæ non percipiunt judicium ferant, atque idcirco ut errent.

XLIII. *Nos nunquam falli, cum solis clarè & distinctè perceptis assentimur.*

Certum autem est, nihil nos unquam falsum pro vero admissuros, si tantum iis assensum præbeamus quæ clarè & distinctè percipiemus. Certum, inquam, quia cum Deus non sit fallax, facultas percipiendi quam nobis dedit, non potest tendere in falsum; ut neq; etiam facultas assentiendi, cum tantum ad ea, quæ clarè percipiuntur, se extendit. Et quamvis hoc nullâ ratione probaretur, ita omnium animis à naturâ impressum est, ut quoties aliquid clarè percipimus, ei sponte assentiamur, & nullo modo possimus dubitare, quin sit verum.

XLIV. *Nos semper malè judicare, cum assentimur non clarè perceptis, etsi casu incidamus in veritatem, idq; ex eo contingere, quod supponamus, ea fuisse antea satis à nobis perspecta.*

Certum etiam est, cum assentimur alicui rationi quam non percipimus, vel nos falli, vel casu tantum incidere in veritatem; atque ita nescire nos non falli. Sed sane rarò contingit, ut assentiamur iis, quæ advertimus à nobis non esse percepta; quia lumen naturæ nobis dictat, nunquam nisi de re cognitâ esse judicandum. In hoc autem frequentissimè erramus, quod multa putemus à nobis olim fuisse percepta, iisque memoriæ mandatis, tanquam omnino perceptis, assentiamur; quæ tamen revera nunquam percepimus.

XLV. *Quid sit perceptio clara, quid distincta.*

Quin & permulti homines, nihil planè in tota vita percipiunt satis rectè, ad certum de eo judicium ferendum. Etenim ad perceptionem cui certum & indubitatum judicium possit inniti, non modo requiritur ut sit clara, sed etiam ut sit distincta. Claram voco illam, quæ menti attendenti præsens & aperta

perta eſt; ſicut ea clarè à nobis videri dicimus, quæ oculo intuenti præſentia, ſatis fortiter & apertè illum movent. Diſtinctam autem illam quæ, cum clara ſit, ab omnibus aliis ita ſejuncta eſt & præciſa, ut nihil planè aliud, quam quod clarum eſt, in ſe contineat.

XLVI. *Exemplo doloris oſtenditur, claram eſſe poſſe perceptionem, etſi non ſit diſtincta; non autem diſtinctam niſi ſit clara.*

Ita dum quis magnum aliquem ſentit dolorem, clariſſima quidem in eo eſt iſta perceptio doloris, ſed non ſemper eſt diſtincta; vulgò enim homines illam confundunt cum obſcuro ſuo judicio de naturâ ejus, quod putant eſſe in parte dolente, ſimile ſenſui doloris, quem ſolum clarè percipiunt. Atque ita poteſt eſſe clara perceptio, quę non ſit diſtincta; non autem ulla diſtincta, niſi ſit clara.

XLVII. *Ad prima ætatis præjudicia emendanda, ſimplices notiones eſſe conſiderandas, & quid in quaque ſit clarum.*

Et quidem in prima ætate mens ita corpori fuit immerſa, ut quamvis multa clarè, nihil tamen unquam diſtinctè perceperit, cumque tunc nihilominus de multis judicârit; hinc multa hauſimus præjudicia, quæ à pleriſque nunquam poſtea deponuntur. Ut autem nos iis poſſimus liberare, ſummatim hic enumerabo ſimplices omnes notiones, ex quibus cogitationes noſtræ componuntur; & quid in unaquaque ſit clarum, quidque obſcurum; ſive in quo poſſimus falli, diſtinguam.

XLVIII. *Omnia quæ ſub perceptionem noſtram cadunt, ſpectari ut res rerumve affectiones vel ut æternas veritates, & rerum enumeratio.*

Quæcunque ſub perceptionem noſtram cadunt, vel tanquam res, rerumve affectiones quaſdam conſideramus, vel tanquam æternas veritates, nullam exiſtentiam extra cogitationem noſtram habentes. Ex iis quæ tanquam res conſideramus, maximè generalia ſunt ſubſtantia, duratio, ordo, numerus, & ſi quæ alia ſunt ejuſmodi, quæ ad omnia genera rerum ſe extendunt. Non autem plura quam duo ſumma genera rerum agnoſco; unum eſt rerum intellectualium, ſive cogitativarum, hoc eſt, ad mentem ſive ad ſubſtantiam cogitantem pertinentium; aliud rerum materialium, ſive quæ pertinent ad ſubſtantiam extenſam, hoc eſt, ad corpus. Perceptio, volitio, omneſque modi tam percipiendi quam volendi, ad ſubſtantiam cogitantem referuntur; ad extenſam autem magnitudo, ſive ipſamet extenſio in longum, latum & profundum, figura, motus, ſitus, partium ipſarum diviſibilitas, & talia.

lia. Sed & alia quædam in nobis experimur, quę nec ad ſolam mentem, nec etiam ad ſolum corpus referri debent, quæque, ut infra ſuo loco oſtendetur, ab arctâ & intimâ mentis noſtræ cum corpore unione proficiſcuntur; nempe appetitus famis, ſitis, &c. Itemque commotiones, ſive animi pathemata, quæ non in ſola cogitatione conſiſtunt, ut commotio ad iram, ad hilaritatem, ad triſtitiam, ad amorem, &c. Ac denique ſenſus omnes ut doloris, titillationis, lucis & colorum, ſonorum, odorum, ſaporum, caloris, duritiei, aliarumque tactilium qualitatum.

XLIX. *Æternas veritates non poſſe ita numerari, ſed nec eſſe opus.*

Atque hæc omnia tanquam res, vel rerum qualitates ſeu modos conſideramus. Cum autem agnoſcimus, fieri non poſſe, ut ex nihilo aliquid fiat, tunc propoſitio hæc, Ex nihilo nihil fit, non tanquam res aliqua exiſtens, neque etiam ut rei modus conſideratur, ſed ut veritas quædam æterna, quæ in mente noſtra ſedem habet, vocaturque communis notio, ſive axioma. Cujus generis ſunt: Impoſſibile eſt, idem ſimul eſſe & non eſſe: Quod factum eſt, infectum eſſe nequit: Is qui cogitat, non poteſt non exiſtere dum cogitat: Et alia innumera, quę quidem omnia recenſeri facilè non poſſunt, ſed nec etiam ignorari, cum occurrit occaſio ut de iis cogitemus, & nullis præjudiciis excœcamur.

L. *Eas clare percipi, ſed non omnes ab omnibus propter præjudicia.*

Et quidem quantum ad has communes notiones, non dubium eſt, quin clarè ac diſtinctè percipi poſſint; alioqui enim communes notiones non eſſent dicendæ; Ut etiam revera quædam ex ipſis, non æquè apud omnes iſto nomine dignæ ſunt, quia non æquè ab omnibus percipiuntur. Non tamen, ut puto, quod unius hominis cognoſcendi facultas latiùs pateat quam alterius; ſed quia fortè communes iſtæ notiones adverſantur præjudicatis opinionibus quorundam hominum, qui eas idcirco non facilè capere poſſunt: etiamſi nonnulli alii, qui præjudiciis iſtis ſunt liberi, evidentiſſimè ipſas percipiant.

LI. *Quid ſit ſubſtantia: & quod iſtud no-*

Quantum autem ad ea, quæ tanquam res vel rerum modos ſpectamus, operæ pretium eſt ut ſingula ſeorſim conſideremus. Per ſubſtantiam nihil aliud intelligere poſſumus, quam rem quæ ita exiſtit, ut nullâ aliâ re indigeat ad exiſtendum.

Et qui-

men Deo & creaturis non conveniat univocè.

Et quidem substantia quæ nullâ planè re indigeat, unica tantum potest intelligi, nempe Deus. Alias verò omnes non nisi ope concursus Dei existere posse percipimus. Atque ideo nomen substantiæ non convenit Deo & illis *univocè*, ut dici solet in Scholis, hoc est, nulla ejus nominis significatio potest distinctè intelligi, quæ Deo & creaturis sit communis.

LII. *Quod menti & corpori univocè conveniat, & quomodo ipsa cognoscatur.*

Possunt autem substantia corporea, & mens, sive substantia cogitans, creata, sub hoc communi conceptu intelligi; quod sint res, quæ solo Dei concursu egent ad existendum. Verùmtamen non potest substantia primum animadverti ex hoc solo, quod sit res existens; quia hoc solum per se nos non afficit: sed facilè ipsam agnoscimus ex quolibet ejus attributo, per communem illam notitionem, quòd nihili nulla sint attributa, nullæve proprietates, aut qualitates. Ex hoc enim, quòd aliquod attributum adesse percipiamus, concludimus, aliquam rem existentem, sive substantiam cui illud tribui possit, necessariò etiam adesse.

LIII. *Cujusque substantiæ unum esse præcipuum attributum, ut mentis cogitatio, corporis extensio.*

Et quidem ex quolibet attributo substantia cognoscitur: sed una tamen est cujusque substantię præcipua proprietas, quæ ipsius naturam essentiamque constituit, & ad quam alię omnes referuntur. Nempe extensio in longum, latum & profundum, substantiæ corporeæ naturam constituit; & cogitatio constituit naturam substantiæ cogitantis. Nam omne aliud quod corpori tribui potest, extensionem pręsupponit, estque tantum modus quidam rei extensæ; ut & omnia, quę in mente reperimus, sunt tantum diversi modi cogitandi. Sic exempli causa, figura nonnisi in re extensa potest intelligi, nec motus nisi in spatio extenso; nec imaginatio, vel sensus, vel voluntas, nisi in re cogitante. Sed è contra potest intelligi extensio sine figurâ vel motu, & cogitatio sine imaginatione, vel sensu, & ita de reliquis: ut cuilibet attendenti fit manifestum.

LIV. *Quomodo claras & distinctas notiones*

Atque ita facilè possumus duas claras & distinctas habere notiones, sive ideas, unam substantiæ cogitantis creatæ, aliam substantię corporeæ; si nempe attributa omnia cogitationis ab attributis extensionis accuratè distinguamus. Ut etiam habere

bere

habere possimus, substantiæ cogitantis, & corporeæ, item Dei.

bere possumus ideam claram & distinctam, substantiæ cogitantis increatæ atque independentis, id est, Dei; modo ne illam adæquatè omnia quæ in Deo sunt exhibere supponamus, nec quidquam etiam in ea esse fingamus, sed ea tantum advertamus, quæ revera in ipsa continentur; quæque evidenter percipimus ad naturam entis summè perfecti pertinere. Nec certè quisquam talem ideam Dei nobis inesse negare potest, nisi qui nullam planè Dei notitiam in humanis mentibus esse arbitretur.

LV.
Quomodo duratio, ordo, numerus etiam distinctè intelligantur.

Duratio, ordo, & numerus, à nobis etiam distinctissimè intelligentur, si nullum iis substantiæ conceptum affingamus, sed putemus, durationem rei cujusque, esse tantum modum, sub quo concipimus rem istam, quatenus esse perseverat; Et similiter, nec ordinem, nec numerum esse quicquam diversum à rebus ordinatis, & numeratis, sed esse tantum modos sub quibus illas consideramus.

LVI.
Quid sint modi, qualitates, attributa.

Et quidem hîc per modos planè idem intelligimus, quod alibi per attributa, vel qualitates. Sed cum consideramus substantiam ab illis affici, vel variari, vocamus modos; cum ab istâ variatione talem posse denominari, vocamus qualitates; ac denique, cum generaliùs spectamus, tantum ea substantiæ inesse, vocamus attributa. Ideoque in Deo non propriè modos aut qualitates, sed attributa tantum esse dicimus, quia nulla in eo variatio est intelligenda. Et etiam in rebus creatis, ea quæ nunquam in iis diverso modo se habent, ut existentia & duratio, in re existente & durante, non qualitates, aut modi, sed attributa dici debent.

LVII.
Quædam attributa esse in rebus: alia in cogitatione. Et quid duratio & tempus.

Alia autem sunt in rebus ipsis, quarum attributa vel modi esse dicuntur; alia verò in nostrâ tantum cogitatione. Ita cum tempus à duratione generaliter sumptâ distinguimus, dicimusque esse numerum motus, est tantum modus cogitandi. Neque enim profectò intelligimus in motu aliam durationem quam in rebus non motis: ut patet ex eo, quod si duo corpora, unum tardè, aliud celeriter, per horam moveatur, non plus temporis in uno quam in alio numeremus, etsi multò plus sit motus. Sed ut rerum omnium durationem metia-

mur, comparamus illam cum duratione motuum illorum maximorum, & maximè æquabilium, à quibus fiunt anni & dies. hancque durationem tempus vocamus. Quod proinde nihil, præter modum cogitandi, durationi generaliter sumptæ superaddit.

LVIII. *Numerum, & universalia omnia, esse tantum modos cogitandi.*

Ita etiam cum numerus non in ullis rebus creatis, sed tantum in abstracto, sive in genere consideratur, est modus cogitandi duntaxat: Ut & alia omnia quæ universalia vocamus.

LIX. *Quomodo universalia fiant: & quæ sint quinque vulgata; genus, species, differentia, proprium, accidens.*

Fiuntque hæc universalia ex eo tantum, quòd unâ & eâdem ideâ utamur ad omnia individua, quę inter se similia sunt, cogitanda: Ut etiam unum & idem nomen omnibus rebus per ideam istam repręsentatis imponimus, quod nomen est universale. Ita cum videmus duos lapides, nec ad ipsorum naturam, sed ad hoc tantum quòd duo sunt, attendimus, formamus ideam ejus numeri quem vocamus binarium, cumque postea duas aves, aut duas arbores videmus, nec etiam earum naturam, sed tantum quòd duæ sint, consideramus, repetimus eandem ideam quam priùs, quæ ideo est universalis; ut & hunc numerum eodem universali nomine binarium appellamus. Eodemque modo, cum spectamus figuram tribus lineis comprehensam, quandam ejus ideam formamus, quam vocamus ideam trianguli; & eâdem postea ut universali utimur, ad omnes alias figuras tribus lineis comprehensas animo nostro exhibendas. Cumq; advertimus, ex triangulis alios esse habentes unum angulum rectum, alios non habentes, formamus ideam universalem trianguli rectanguli, quæ, relata ad pręcedentem ut magis generalem, species vocatur; Et illa anguli rectitudo, est differentia universalis, qua omnia triangula rectangula ab aliis distinguuntur; Et quod in iis basis potentiâ æqualis sit potentiis laterum, est proprietas iis omnibus & solis conveniens: Ac denique, si supponamus, aliquos ejusmodi triangulos moveri, alios non moveri, hoc erit in iis accidens universale. Atque hoc pacto quinque universalia vulgo numerantur, genus, species, differentia, proprium, & accidens.

LX. *De Distin-*

Numerus autem in ipsis rebus oritur ab earum distinctione:

ne:

ne: quæ diſtinctio triplex eſt, realis, modalis, & rationis. *ctionibus.*
Realis propriè tantum eſt inter duas vel plures ſubſtantias: Et has percipimus à ſe mutuò realiter eſſe diſtinctas, ex hoc ſolo, quòd unam abſque alterâ clarè & diſtinctè intelligere poſſimus. Deum enim agnoſcentes, certi ſumus, ipſum poſſe efficere, quicquid diſtinctè intelligimus; adeo ut, exempli causâ, ex hoc ſolo, quòd jam habemus ideam ſubſtantiæ extenſæ ſive corporeæ, quamvis nondum certò ſciamus, ullam talem revera exiſtere, certi tamen ſumus, illam poſſe exiſtere, atque ſi exiſtat, unamquamque ejus partem à nobis cogitatione definitam realiter ab aliis ejuſdem ſubſtantiæ partibus eſſe diſtinctam. Itemque ex hoc ſolo, quod unuſquiſque intelligat, ſe eſſe rem cogitantem, & poſſit cogitatione excludere à ſe ipſo omnem aliam ſubſtantiam, tam cogitantem quàm extenſam, certum eſt, unumquemque, ſic ſpectatum, ab omni alia ſubſtantiâ cogitante, atque ab omni ſubſtantiâ corporeâ, realiter diſtingui. Ac etiamſi ſupponamus, Deum alicui tali ſubſtantiæ cogitanti ſubſtantiam aliquam corpoream tam arctè conjunxiſſe, ut arctiùs jungi non poſſint, & ita ex illis duabus unum quid conflaviſſe, manent nihilominus realiter diſtinctæ; quia quantumvis arctè ipſas univerit, potentiâ, quam ante habebat ad eas ſeparandas, ſive ad unam abſque aliâ conſervandam, ſe ipſum exuere non potuit, & quæ vel à Deo poſſunt ſeparari, vel ſejunctim conſervari, realiter ſunt diſtincta. *Ac primo de reale.*

LXI. *De Diſtinctione modali.*

Diſtinctio modalis eſt duplex, alia ſcilicet inter modum propriè dictum, & ſubſtantiam, cujus eſt modus; alia inter duos modos ejuſdem ſubſtantiæ. Prior ex eo cognoſcitur, quod poſſimus quidem ſubſtantiam clarè percipere abſque modo, quem ab illa differre dicimus, ſed non poſſumus vice versâ modum illum intelligere ſine ipsâ. Ut figura & motus diſtinguuntur modaliter à ſubſtantiâ corporeâ, cui inſunt; ut etiam affirmatio & recordatio à mente. Poſterior verò cognoſcitur ex eo, quod unum quidem modum abſque alio poſſimus agnoſcere, ac vice versâ; ſed neutrum tamen ſine eâdem ſubſtantiâ cui inſunt: Ut ſi lapis moveatur, & ſit quadratus, poſſum quidem intelligere ejus figuram quadratam ſine motu,

& vice versâ, ejus motum sine figurâ quadratâ, sed nec illum motum, nec illam figuram possum intelligere sine lapidis substantiâ. Distinctio autem quâ modus unius substantiæ differt ab aliâ substantiâ, vel à modo alterius substantiæ, ut motus unius corporis ab alio corpore, vel à mente, atque ut motus à duratione, realis potiùs dicenda esse videtur, quam modalis; quia modi illi non clarè intelliguntur sine substantiis realiter distinctis, quarum sunt modi.

LXII. *De Distinctione rationis.*

Denique distinctio rationis, est inter substantiam & aliquod ejus attributum, sine quo ipsa intelligi non potest, vel inter duo talia attributa ejusdem alicujus substantiæ. Atque agnoscitur ex eo quod non possumus claram & distinctam istius substantiæ ideam formare, si ab eâ illud attributum excludamus; vel non possimus unius ex ejusmodi attributis ideam clarè percipere, si illud ab alio separemus. Ut quia substantia quævis, si cesset durare, cessat etiam esse, ratione tantum à duratione suâ distinguitur; Et omnes modi cogitandi, quos tanquam in objectis consideramus ratione tantum differunt, tum ab objectis de quibus cogitantur, tum à se mutuo in uno & eodem objecto. Memini quidem, me alibi hoc genus distinctionis cum modali conjunxisse; nempe in fine responsionis ad primas objectiones, in Meditationes de primâ Philosophiâ; sed ibi non erat occasio de ipsis accuratè disserendi, & sufficiebat ad meum institutum, quod utramque à reali distinguerem.

LXIII *Quomodo cogitatio & extensio distinctè cognosci possint, ut constituentes naturam mentis & corporis.*

Cogitatio & extensio spectari possunt ut constituentes naturas substantiæ intelligentis corporeæ; tuncque non aliter concipi debent, quam ipsa substantia cogitans & substantia extensa, hoc est, quàm mens & corpus, quo pacto clarissimè ac distinctissimè intelliguntur. Quin & faciliùs intelligimus substantiam extensam, vel substantiam cogitantem, quàm substantiam solam, omisso eo quod cogitet vel sit extensa: Nonnulla enim est difficultas, in abstrahendâ notione substantiæ à notionibus cogitationis vel extensionis, quæ scilicet ab ipsâ ratione tantum diversæ sunt; & non distinctior fit conceptus ex eo, quod pauciora in eo comprehendamus, sed tantum ex eo,

quod

quod illa quæ in ipſo comprehendimus, ab omnibus aliis accuratè diſtinguamus.

LXIV. *Quomodo etiam ut modi ſubſtantiæ.*

Cogitatio & extenſio ſumi etiam poſſunt pro modis ſubſtantiæ; quatenus ſcilicet una & eadem mens plures diverſas cogitationes habere poteſt; atque unum & idem corpus, retinendo ſuam eandem quantitatem, pluribus diverſis modis poteſt extendi; nunc ſcilicet magis ſecundum longitudinem, minuſque ſecundum latitudinem, vel profunditatem, ac paulò poſt è contra magis ſecundum latitudinem, & minus ſecundum longitudinem. Tuncque modaliter à ſubſtantiâ diſtinguuntur, & non minus clarè ac diſtinctè quam ipſa poſſunt intelligi; modo non ut ſubſtantiæ, ſive res quædam ab aliis ſeparatæ, ſed tantummodo ut modi rerum ſpectentur. Per hoc enim, quòd ipſas in ſubſtantiis quarum ſunt modi conſideramus, eas ab his ſubſtantiis diſtinguimus, & quales revera ſunt agnoſcimus. Ac è contrario, ſi eaſdem abſque ſubſtantiis, quibus inſunt, vellemus conſiderare, hoc ipſo illas ut res ſubſiſtentes ſpectaremus, atque ita ideas modi & ſubſtantiæ confunderemus.

LXV. *Quomodo ipſarum modi ſint etiam cognoſcendi.*

Eâdem ratione diverſos cogitationum modos, ut intellectionem, imaginationem, recordationem, volitionem, &c. itemque diverſos modos extenſionis, ſive ad extenſionem pertinentes, ut figuras omnes, & ſitus partium, & ipſarum motus optimè percipiemus, ſi tantum ut modos rerum quibus inſunt ſpectemus; & quantum ad motum, ſi de nullo niſi locali cogitemus, ac de vi, à qua excitatur; (quam tamen ſuo loco explicare conabor) non inquiramus.

LXVI. *Quomodo ſenſus, affectus & appetitus, clarè cognoſcantur, quamvis ſæpe de iis male iudicemus.*

Superſunt ſenſus, affectus, & appetitus. Qui quidem etjam clarè percipi poſſunt, ſi accuratè caveamus, ne quid ampliùs de iis judicemus, quàm id præcisè, quod in perceptione noſtrâ continetur, & cujus intimè conſcii ſumus. Sed perdifficile eſt, id obſervare, ſaltem circa ſenſus; quia nemo noſtrûm eſt, qui non ab ineunte ætate judicârit, ea omnia quæ ſentiebat, eſſe res quaſdam extra mentem ſuam exiſtentes, & ſenſibus ſuis, hoc eſt, perceptionibus, quas de illis habebat, planè ſimiles: adeo ut videntes, exempli gratiâ, colorem, putaveri-

taverimus, nos videre rem quandam extra nos positam, & planè similem ideæ illi coloris, quam in nobis tunc experiebamur; idque, ob consuetudinem ita judicandi, tam clarè & distinctè videre nobis videbamur, ut pro certo & indubitato haberemus.

LXVII. *In ipso de dolore judicio sæpe nos falli.*

Idemque planè est de aliis omnibus quæ sentiuntur, etiam de titillatione ac dolore. Quamvis enim hæc extra nos esse non putentur; non tamen ut in sola mente, sive in perceptione nostrâ, solent spectari, sed ut in manu, aut in pede, aut quâvis aliâ parte nostri corporis. Nec sanè magis certum est, cum, exempli causâ, dolorem sentimus, tanquam in pede, illum esse quid extra nostram mentem, in pede existens, quam cum vidimus lumen tanquam in Sole, illud lumen extra nos in Sole existere; sed utraque ista præjudicia sunt primæ nostræ ætatis, ut infra clarè apparebit.

LXVIII. *Quomodo in istis id, quod clarè cognoscimus, ab eo in quo falli possumus, sit distinguendum.*

Ut autem hîc quòd clarum est, ab eo quod obscurum, distinguamus, diligentissimè est advertendum, dolorem quidem & colorem, & reliqua ejusmodi, clarè & distinctè percipi, cum tantummodò ut sensus, sive cogitationes spectantur. Cum autem res quædam esse judicantur extra mentem nostram existentes, nullo planè modò posse intelligi quænam res sint, sed idem planè esse, cum quis dicit se videre in aliquo corpore colorem, vel sentire in aliquo membro dolorem, ac si diceret se id ibi videre vel sentire, quod quidnam sit planè ignorat, hoc est, se nescire quid videat aut sentiat. Etsi enim minus attendendo, sibi facilè persuadeat se nonnullam ejus habere notitiam, ex eo quod supponat esse quid simile sensui illi coloris, aut doloris, quem apud se experitur; si tamen examinet quidnam sit, quod iste sensus coloris, vel doloris, tanquam in corpore colorato, vel in parte dolente existens repręsentet, omninò advertet se id ignorare.

LXIX. *Longè aliter cognosci magnitudinem, figuram,*

Præsertim si consideret, se longè alio modo cognoscere, quidnam sit in viso corpore magnitudo, vel figura, vel motus, (saltem localis; Philosophi enim alios quosdam motus à locali diversos effingendo, naturam ejus sibi minus intelligibilem reddiderunt) vel situs, vel duratio, vel numerus, & similia,

lia, quę in corporibus clarè percipi jam dictum est: quam quid in eodem corpore sit color, vel dolor, vel odor, vel sapor, vel quid aliud ex iis, quæ ad sensus dixi esse referenda. Quamvis enim videntes aliquod corpus, non magis certi simus illud existere, quatenus apparet figuratum, quam quatenus apparet coloratum; longè tamen evidentiùs agnoscimus, quid sit in eo esse figuratum, quam quid sit esse coloratum.

&c. quàm colores, dolores, &c.

LXX.
Nos posse duobus modis de sensibilibus judicium ferre, quorum uno errorem præcavemus, alio in errorem incidimus,

Patet itaque, in re idem esse, cum dicimus nos percipere colores in objectis, ac si diceremus nos percipere aliquid in objectis, quod quidem quid sit ignoramus, sed à quo efficitur in nobis ipsis sensus quidam valdè manifestus & perspicuus; qui vocatur sensus colorum. In modo autem judicandi permagna est diversitas, nam quamdiu tantum judicamus, aliquid esse in objectis (hoc est, in rebus, qualescunque demum illæ sint, à quibus sensus nobis advenit) quòd quidnam sit ignoramus, tantum abest ut fallamur, quin potiùs in eo errorem præcavemus, quòd advertentes nos aliquid ignorare, minus proclives simus ad temerè de ipso judicandum. Cum vero putamus nos percipere colores in objectis, etsi revera nesciamus quidnam sit, quod tunc nomine coloris appellamus, nec ullam similitudinem intelligere possumus, inter colorem quem supponimus esse in objectis, & illum quem experimur esse in sensu, quia tamen hoc ipsum non advertimus, & multa alia sunt, ut magnitudo, figura, numerus, &c. quæ clarè percipimus, non aliter à nobis sentiri vel intelligi, quam ut sunt, aut saltem esse possunt in objectis, facilè in eum errorem, ut judicemus, id, quod in objectis vocamus colorem, esse quid omnino simile colori quem sentimus, atque ita ut id, quod nullo modo percipimus, à nobis clarè percipi arbitremur.

LXXI.
Præcipuā errorum causam à præjudiciis infantiæ procedere.

Hicque primam & præcipuam errorum omnium causam licet agnoscere. Nempe in prima ætate mens nostra tam arctè corpori erat alligata, ut non aliis cogitationibus vacaret, quam iis solis, per quas ea sentiebat quæ corpus afficiebant: necdum ipsas ad quidquam extra se positum referebat, sed tantum ubi quid corpori incommodum occurrebat, sentie-

bat

bat dolorem, ubi quod commodum ſentiebat, voluptatem; & ubi ſine magno commodo vel incommodo corpus afficiebatur, pro diverſitate partium in quibus, & modorum quibus afficiebatur, habebat diverſos quoſdam ſenſus, illos ſcilicet quos vocamus ſenſus ſaporum, odorum, ſonorum, caloris, frigoris, luminis, colorum, & ſimilium, quæ nihil extra cogitationem poſitum repræſentant: Simulque etiam percipiebat magnitudines, figuras, motus, & talia; quæ illi non ut ſenſus, ſed ut res quædam, vel rerum modi, extra cogitationem exiſtentes, aut ſaltem exiſtendi capaces, exhibebantur, etſi hanc inter iſta differentiam nondum notaret. Ac deinde cum corporis machinamentum, quod ſic à naturâ fabricatum eſt, ut propriâ ſuâ vi variis modis moveri poſſit, hinc inde temerè ſe contorquens, caſu commodum quid aſſequebatur, aut fugiebat incommodum, mens illi adhærens incipiebat advertere, id, quod ita aſſequebatur, aut fugiebat, extra ſe eſſe; nec tantum illi tribuebat magnitudines, figuras, motus, & talia, quæ ut res aut rerum modos percipiebat, ſed etiam ſapores, odores, & reliqua, quorum in ſe ſenſum ab ipſo effici advertebat. Atque omnia tantum referens ad utilitatem corporis, cui erat immerſa, eo plus aut minus rei eſſe putabat in unoquoque objecto à quo afficiebatur, prout plus aut minus ab ipſo afficiebatur. Unde factum eſt, ut multò plus ſubſtantiæ, ſeu corporeitatis, eſſe putaret in ſaxis aut metallis, quam in aqua vel aëre, quia plus duritiei & ponderoſitatis in iis ſentiebat. Quin & aërem, quamdiu nullum in eo ventum, aut frigus, aut calorem experiebatur, pro nihilo prorſus ducebat. Et quia non plus luminis à ſtellis, quàm ab exiguis flammis lucernarum ipſi affulgebat, idcirco nullas ſtellas flammis iſtis majores ſibi repræſentabat. Et quia nec terram in gyrum verti, nec ejus ſuperficiem in globum curvatam eſſe notabat, ideo proclivior erat ad putandum, & eam immobilem, & ejus ſuperficiem planam eſſe. Milleque aliis ejuſmodi præjudiciis, à primâ infantiâ mens noſtra imbuta eſt; quæ deinde in pueritiâ non recordabatur fuiſſe à ſe ſine ſufficienti examine recepta, ſed tanquam ſenſu cognita, vel à na-

turâ

turâ sibi indita, pro verissimis, evidentissimisque admisit.

Et quamvis jam maturis annis, cum mens non ampliùs tota corpori servit, nec omnia ad illud refert, sed etiam de rerum, in se ipsis spectatarum, veritate inquirit, permulta ex iis, quæ sic antea judicavit, falsa esse deprehendat, non tamen ideo facilè ipsa ex memoriâ suâ expungit; & quamdiu in ea hærent, variorum errorum causæ esse possunt. Ita, exempli causâ, quoniam à prima ætate stellas imaginati sumus perexiguas, etsi jam rationes Astronomicæ perspicuè nobis ostendant, ipsas esse quam maximas tamen præjudicata opinio adhuc valet, ut nobis perdifficilè sit, ipsas aliter quam prius imaginari.

LXXII. *Alteram errorum causam esse, quod præjudiciorum oblivisci nequeamus.*

Præterea mens nostra non sine aliqua difficultate ac defatigatione potest ad ullas res attendere; omniumque difficillimè ad illa attendit, quæ nec sensibus, nec quidem imaginationi præsentia sunt: Sive quia talem ex eo quod corpori conjuncta sit, habet naturam; sive quia in primis annis, cum tantùm circa sensus & imaginationes occuparetur, majorem de ipsis quam de cæteris rebus cogitandi usum & facilitatem acquisivit. Hinc autem fit, ut jam multi nullam substantiam intelligant, nisi imaginabilem, & corpoream, & etiam sensibilem. Neque enim norunt, ea sola esse imaginabilia, quæ in extensione, motu & figurâ consistunt, etsi alia multa intelligibilia sint; nec putant, quidquam posse subsistere quod non sit corpus; nec denique ullum corpus non sensibile. Et quia revera nullam rem, qualis ipsa est, sensu solo percipimus, ut infra clarè ostendetur, hinc accidit, ut plerique in totâ vitâ nihil nisi confusè percipiant.

LXXIII. *Tertiam causam esse, quod defatigemur, ad ea quæ sensibus præsentia non sunt attendendo: & ideo assueti simus de illis non ex præsenti perceptione, sed ex præconcepta opinione judicare.*

Et denique propter loquelæ usum, conceptus omnes nostros verbis, quibus eos exprimimus, alligamus, nec eos nisi simul cum istis verbis memoriæ mandamus: Cumque faciliùs postea verborum quam rerum recordemur, vix unquam ullius rei conceptum habemus tam distinctum, ut illum ab omni verborum conceptu separemus: cogitationesque hominum ferè omnium, circa verba magis, quam circa res, versantur, adeo ut persæpe vocibus non intellectis præbeant assen-

LXXIV. *Quartam causam esse, quod conceptus nostros verbis, quæ rebus accuratè non respondent alligemus.*

sensum; quia putant, se illas olim intellexisse, vel ab aliis qui eas rectè intelligebant accepisse, quæ omnia, quamvis accuratè hîc tradi non possint, quia natura humani corporis nondum fuit exposita, necdum probatum est, ullum corpus existere, videntur tamen satis posse intelligi, ut juvent ad claros & distinctos conceptus ab obscuris & confusis dignoscendos.

LXXV. *Summa eorum quæ observanda sunt ad rectè philosophandum.*

Itaque ad seriò philosophandum, veritatemque omnium rerum cognoscibilium indagandum, primò omnia præjudicia sunt deponenda; sive, accuratè est cavendum, ne ullis ex opinionibus olim à nobis receptis fidem habeamus, nisi priùs, iis ad novum examen revocatis, veras esse comperiamus. Deinde ordine est attendendum ad notiones, quas ipsimet in nobis habemus, eæque omnes & solæ, quas sic attendendo clarè ac distinctè cognoscemus, judicandæ sunt veræ. Quod agentes, inprimis advertemus, nos existere, quatenus sumus naturæ cogitantis; Et simul etiam, & esse Deum, & nos ab illo pendere, & ex ejus attributorum consideratione cæterarum rerum veritatem posse indagari, quoniam ille est ipsarum causa; Et denique præter notiones Dei & mentis nostræ, esse etiam in nobis notitiam multarum propositionum æternę veritatis, ut quod ex nihilo nihil fiat, &c. itemque naturæ cujusdam corporeæ, sive extensæ, divisibilis, mobilis, &c. itemque sensuum quorundam qui nos afficiunt, ut doloris, colorum, saporum, &c. quamvis nondum sciamus quæ sit causa, cur ita nos afficiant. Et hæc conferentes cum iis quæ confusiùs antea cogitabamus, usum claros & distinctos omnium rerum cognoscibilium conceptus formandi acquiremus. Atque in his paucis, præcipua cognitionis humanæ principia contineri mihi videntur.

LXXVI. *Autoritatem divinam perceptioni nostræ esse præferendam: sed eà seclusà non decere*

Præter cætera autem, memoriæ nostræ pro summâ regulâ est infigendum, ea quę nobis à Deo revelata sunt, ut omnium certissima esse credenda; Et quamvis fortè lumen rationis, quam maximè clarum & evidens, aliud nobis suggerere videretur, soli tamen authoritati divinæ potiùs, quam proprio nostro judicio, fidem esse adhibendum: Sed in iis, de quibus fides divina nihil nos docet, minimè decere hominem philoso-

phum

phum aliquid pro vero assumere, quod verum esse nunquam perspexit; & magis fidere sensibus, hoc est, inconsideratis infantiæ suæ judiciis, quam maturæ rationi.

Philosophum aliis quam perceptis assentiri.

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ PARS SECUNDA.

De Principiis rerum materialium.



ETsi nemo non sibi satis persuadeat, res materiales existere, quia tamen hoc à nobis paulò antè in dubium revocatum est, & inter primæ nostræ ætatis præjudicia numeratum, nunc opus est, ut rationes investigemus, per quas id certò cognoscatur. Nempe quicquid sentimus, procul dubio nobis advenit à re aliqua, quæ à mente nostrâ diversa est. Neque enim est in nostrâ potestate efficere, ut unum potiùs quam aliud sentiamus; sed hoc à re illâ quę sensus nostros afficit planè pendet. Quæri quidem potest an res illa sit Deus, an quid à Deo diversum: Sed quia sentimus, sive potiùs à sensu impulsi clarè ac distinctè percipimus materiam quandam extensam in longum, latum & profundum, cujus variæ partes variis figuris præditæ sunt, ac variis motibus cientur; ac etiam efficiunt ut varios sensus habeamus, colorum, odorum, doloris, &c. si Deus immediatè per se ipsum istius materiæ extensæ ideam menti nostræ exhiberet, vel tantum si efficeret, ut exhiberetur à re aliquâ, in quâ nihil esset extensionis, nec figuræ, nec motus; nulla ratio potest excogitari, cur non deceptor esset putandus. Ipsam enim clarè intelligimus tanquam rem, à Deo, & à nobis sive à mente nostrâ, planè diversam; ac etiam clarè videre nobis videmur, ejus ideam à rebus extra nos positis, quibus omninò similis est, advenire: Dei autem naturæ planè repugnare ut sit dece-

I. *Quibus rationibus rerum materialium existentia certò cognoscatur.*

deceptor, jam antè est animadversum. Atque ideo hîc omninò concludendum est rem quandam extensam in longum, latum & profundum, omnesque illas proprietates quas rei extensæ convenire clarè percipimus habentem, existere. Estque hæc res extensa, quam corpus sive materiam appellamus.

II. *Quibus etiam cognoscatur, corpus humanum menti esse arctè conjunctum.*

Eâdem ratione menti nostrę corpus quoddam magis arctè, quam reliqua alia corpora conjunctum esse, concludi potest; ex eo quod perspicuè advertamus, dolores, aliosque sensus nobis ex improviso advenire; quos mens est conscia non à se solâ proficisci, nec ad se posse pertinere ex eo solo quod sit res cogitans, sed tantum ex eo quod alteri cuidam rei extensè ac mobili adjuncta sit, quæ res humanum corpus appellatur. Sed accuratior ejus rei explicatio non est hujus loci.

III. *Sensuum perceptiones, non quid revera sit in rebus; sed quid humano composito prosit vel obsit, docere.*

Satis erit, si advertamus, sensuum perceptiones non referri, nisi ad istam corporis humani cum mente conjunctionem, & nobis quidem ordinariè exhibere, quid ad illam externa corpora prodesse possint, aut nocere; non autem, nisi interdum & ex accidenti, nos docere, qualia in se ipsis existant. Ita enim sensuum præjudicia facilè deponemus, & solo intellectu, ad ideas sibi à naturâ inditas diligenter attendente, hîc utemur.

IV. *Naturam corporis non in pondere, duritie, colore, aut similibus; sed in solâ extensione consistere.*

Quod agentes, percipiemus, naturam materiæ, sive corporis in universum spectati, non consistere in eo quod sit res dura, vel ponderosa, vel colorata, vel alio aliquo modo sensus afficiens; sed tantum in eo, quod sit res extensa in longum, latum & profundum. Nam quantum ad duritiem, nihil aliud de illâ sensus nobis indicat, quam partes durorum corporum resistere motui manuum nostrarum, cum in illas incurrunt. Si enim quotiescunque manus nostræ versus aliquam partem moventur, corpora omnia ibi existentia recederent eâdem celeritate, qua illæ accedunt, nullam unquam duritiem sentiremus. Nec ullo modo potest intelligi, corpora quæ sic recederent idcirco naturam corporis esse amissura, nec proinde ipsa in duritie consistit. Eâdemque ratione ostendi potest, & pondus, & calorem, & alias omnes ejusmodi qualitates, quæ in materiâ corporeâ sentiuntur, ex ea tolli posse, ipsâ

ipsâ integrâ remanente: unde sequitur, à nulla ex illis ejus naturam dependere.

Duæ verò adhuc causæ supersunt, ob quas potest dubitari, an vera natura corporis in solâ extensione consistat. Una est, quòd multi existiment, pleraque corpora sic posse rarefieri, ac condensari, ut rarefacta plus habeant extensionis quam condensata; sintque etiam nonnulli adeo subtiles, ut substantiam corporis ab ejusdem quantitate, atque ipsam quantitatem ab extensione distinguant. Altera est, quod ubi nihil aliud esse intelligimus, quam extensionem in longum, latum & profundum, non soleamus dicere ibi esse corpus, sed tantummodo spatium, & quidem spatium inane; quod ferè omnes sibi persuadent esse purum nihil.

V. Præjudicia de rarefactione: & de vacuo, hanc corporis naturam obscuriorem facere.

Sed quantum ad rarefactionem & condensationem, quicunque ad cogitationes suas attendet, ac nihil volet admittere nisi quod clarè percipiat, non putabit in ipsis aliud quidquam contingere, quam figuræ mutationem; ita scilicet, ut rara corpora illa sint, inter quorum partes multa intervalla existunt, corporibus aliis repleta, & per hoc tantum densiora reddantur, quod ipsorum partes invicem accedentes, intervalla ista imminuant, vel planè tollant: quod ultimum si aliquando contingat, tunc corpus tam densum evadit, ut repugnet ipsum densiùs reddi posse. Atqui non ideo minus tunc extensum est, quam cùm partes habens à se mutuo dissitas majus spatium amplectitur: quia quicquid extensionis in poris, sive intervallis, à partibus ejus relictis continetur, nullo modo ipsi tribui debet, sed aliis quibusvis corporibus, à quibus intervalla ista replentur. Ut cum videmus spongiam, aquâ vel alio liquore turgentem; non putamus, ipsam secundum singulas suas partes magis extensam, quam cum compressa est & sicca; sed tantummodo poros habere magis patentes, ac ideo per majus spatium esse diffusam.

VI. Quomodo fiat rarefactio.

Et sanè non video, quid moverit nonnullos, ut mallent dicere, rarefactionem fieri per augmentationem quantitatis, quam ipsam hoc spongiæ exemplo explicare. Nam etsi cum aër aut aqua rarefiunt, non videamus ullos ipsorum poros qui am-

VII. Eam non posse ullo alio modo intelligibili explicari.

ampliores reddantur, nec ullum novum corpus, quod ad illos replendos accedat; non est tamen rationi tam consentaneum, aliquid non intelligibile effingere, ad eorum rarefactionem verbotenus explicandam, quam ex hoc quod rarefiant, concludere, in ipsis esse poros, sive intervalla quæ ampliora redduntur, & novum aliquod corpus accedere, quod ipsa implet; etsi hoc novum corpus nullo sensu percipiamus. Nulla enim ratio noscogit ad credendum, corpora omnia quę existunt debere sensus nostros afficere. Ac rarefactionem perfacilè hoc modo, non autem ullo alio, fieri posse percipimus. Ac denique planè repugnat, aliquid novâ quantitate, vel novâ extensione augeri, quin simul etiam nova substantia extensa, hoc est, novum corpus ei accedat: Neque enim ullum additamentnm extensionis vel quantitatis, sine additamento substantiæ, quæ sit quanta & extensa, potest intelligi, ut ex sequentibus clariùs patebit.

VIII. *Quantitatem & numerum differre tantum ratione à re quantâ & numeratâ.*

Quippe quantitas à substantiâ extensâ in re non differt, sed tantum ex parte nostri conceptus, ut & numerus à re numeratâ. Ita scilicet ut totam naturam substantiæ corporeæ, quæ est in spatio decem pedum, possimus considerare, quamvis ad istam mensuram decem pedum non attendamus; quia planè eadem intelligitur in quâlibet istius spatii parte ac in toto. Et vice versâ, potest intelligi numerus denarius, ut etiam quantitas continua decem pedum, etsi ad istam determinatam substantiam non attendamus: quia planè idem est conceptus numeri denarii, sive ad hanc mensuram decem pedum, sive ad quidlibet aliud referatur; & quantitas continua decem pedum, etsi non possit intelligi sine aliquâ substantiâ extensâ, cujus sit quantitas, potest tamen sine hac determinatâ. In re autem fieri non potest, ut vel minimum quid ex istâ quantitate aut extensione tollatur, quin tantundem etiam de substantiâ detrahatur; nec vice versâ, ut tantillum de substantiâ detrahatur, quin tantundem de quantitate ac extensione tollatur.

IX. *Substantiam, corpoream cum*

Et quamvis fortè nonnulli aliud dicant, non puto tamen ipsos aliud eâ re percipere; sed cum substantiam ab extensione, aut quantitate distinguunt, vel nihil per nomen substantię intelli-

intelligunt, vel confuſam tantum ſubſtantiæ incorporeæ ideam habent, quam falsò tribuunt corporeæ, hujuſque ſubſtantiæ corporeæ veram ideam extenſioni relinquunt, quam tamen accidens vocant: atque ita planè aliud efferunt verbis, quam mente comprehendant.

à quantitate ſua diſtinguitur, confuſè concipi tanquam incorpoream.

X. *Quid ſit ſpatium, ſive locus internus.*

Non etiam in re differunt ſpatium, ſive locus internus, & ſubſtantia corporea in eo contenta, ſed tantum in modo, quo à nobis concipi ſolent. Revera enim extenſio in longum, latum & profundum, quæ ſpatium conſtituit, eadem planè eſt cum illâ, quæ conſtituit corpus. Sed in hoc differentia eſt, quod ipſam in corpore ut ſingularem conſideremus, & putemus ſemper mutari quoties mutatur corpus; in ſpatio verò unitatem tantum genericam ipſi tribuamus, adeò ut mutato corpore quod ſpatium implet, non tamen extenſio ſpatii mutari cenſeatur, ſed remanere una & eadem, quamdiu manet ejuſdem magnitudinis ac figuræ, ſervatque eundem ſitum inter externa quædam corpora, per quæ illud ſpatium determinamus.

XI. *Quomodo in re non differat à ſubſtantia corporeâ.*

Et quidem facilè agnoſcemus, eandem eſſe extenſionem, quæ naturam corporis & naturam ſpatii conſtituit, nec magis hæc duo à ſe mutuo differre, quàm natura generis aut ſpeciei differt à naturâ individui; ſi attendentes ad ideam, quam habemus alicujus corporis, exempli causâ lapidis, rejiciamus ab illâ id omne, quod ad corporis naturam non requiri cognoſcimus: nempe rejiciamus primò duritiem, quia ſi lapis liquefiat, aut in pulviſculos quàm minutiſſimos dividatur, illam amittet, neque tamen ideo deſinet eſſe corpus; rejiciamus etjam colorem, quia vidimus ſæpe lapides adeò pellucidos, ut nullus in iis eſſet color; rejiciamus gravitatem, quia quamvis ignis ſit leviſſimus, non ideo minus putatur eſſe corpus; Ac denique rejiciamus frigus, & calorem, aliaſque omnes qualitates, quia vel non conſiderantur in lapide, vel iis mutatis, non ideo lapis corporis naturam amiſiſſe exiſtimatur. Ita enim advertemus, nihil planè in ejus idea remanere, præterquam quod ſit quid extenſum in longum, latum & profundum; quod idem continetur in ideâ ſpatii, non modo corpori-

poribus pleni, sed ejus etiam quod vacuum appellatur.

XII. *Quomodo ab eadem differat in modo, quo concipitur.*

Est autem differentia in modo concipiendi, nam sublato lapide ex spatio vel loco in quo est, putamus, etiam ejus extensionem esse sublatam, utpote quam ut singularem & ab ipso inseparabilem spectamus: sed interim extensionem loci, in quo erat lapis, remanere arbitramur, eandemque esse, quamvis jam ille locus lapidis à ligno, vel aquâ, vel aëre, vel alio quovis corpore occupetur, vel etiam vacuus esse credatur. Quia ibi consideratur extensio in genere, censeturque eadem esse lapidis, ligni, aquæ, aëris, aliorumque corporum, vel etiam ipsius vacui, si quod detur, modo tantùm sit ejusdem magnitudinis ac figuræ, servetque eundem situm inter corpora externa, quæ spatium illud determinant.

XIII. *Quid sit locus externus.*

Quippe nomina loci aut spatii, non significant quicquam diversum à corpore, quod dicitur esse in loco; sed tantum ejus magnitudinem, figuram, & situm inter alia corpora designant. Et quidem ut ille situs determinetur, respicere debemus ad alia aliqua corpora, quę ut immobilia spectemus: Ac prout ad diversa respicimus, dicere possumus, eandem rem eodem tempore locum mutare, ac non mutare. Ut cum navis in mari provehitur, qui sedet in puppi manet semper uno in loco, si ratio habeatur partium navis, inter quas eundem situm servat; & ille idem assiduè locum mutat, si ratio littorum habeatur, quoniam assiduè ab unis recedit, & ad alia accedit. Ac præterea, si putemus, terram moveri; tantumque præcisè procedere ab Occidente versus Orientem, quantum navis interim ex Oriente in Occidentem promovetur, dicemus rursus, illum qui sedet in puppi, locum suum non mutare: quia nempe loci determinationem ab immotis quibusdam cœli punctis desumemus. Sed si tandem cogitemus, nulla ejusmodi puncta verè immota in universo reperiri, ut probabile esse infra ostendetur; inde concludemus, nullum esse permanentem ullius rei locum; nisi quatenus à cogitatione nostrâ determinatur.

XIV. *In quo differant lo-*

Differunt autem nomina loci & spatii, quia locus magis expressè designat situm, quam magnitudinem aut figuram; &

è con-

è contra, magis ad has attendimus, cum loquimur de spatio. *cus & spatium.*
Dicimus enim frequenter, unam rem in locum alterius succedere, quamvis non sit accuratè ejusdem magnitudinis, nec figuræ; sed tunc negamus, illam idem spatium occupare; ac semper cum ille situs mutatur, dicimus, locum mutari, quamvis eadem magnitudo ac figura permaneat; Cumque dicimus, rem esse in hoc loco, nihil aliud intelligimus, quam illam obtinere hunc situm inter alias res; & cum addimus, ipsam implere hoc spatium, vel hunc locum, intelligimus præterea, ipsam esse hujus determinatæ magnitudinis, ac figuræ.

XV. *Quomodo locus externus pro superficie corporis ambientis rectè sumatur.*

Atque ita spatium quidem semper sumimus pro extensione in longum, latum & profundum. Locum autem aliquando consideramus, ut rei, quæ in loco est, internum, & aliquando ut ipsi externum. Et quidem internus idem planè est quod spatium; externus autem sumi potest pro superficie quæ proximè ambit locatum. Notandumque est, per superficiem non hic intelligi ullam corporis ambientis partem, sed solum terminum, qui medius est inter ipsum corpus ambiens, & id quod ambitur, quique nihil aliud est quàm modus: vel certè intelligi superficiem in communi, quæ non sit pars unius corporis magis quàm alterius, sed eadem semper esse censeatur, cum retinet eandem magnitudinem & figuram. Etsi enim omne corpus ambiens cum suâ superficie mutetur; non ideo res quam ambit, locum mutare existimatur, si eundem interim situm servet inter illa externa, quæ tanquam immobilia spectantur. Ut si navim in unam partem à fluminis lapsu, & in contrariam à vento, tam æqualiter impelli supponamus, ut situm suum inter ripas non mutet, facilè aliquis credet, ipsam manere in eodem loco, quamvis omnis superficies ambiens mutetur.

XVI. *Repugnare ut detur vacuum sive in quo nulla planè sit res.*

Vacuum autem philosophico more sumptum, hoc est, in quo nulla planè sit substantia, dari non posse, manifestum est, ex eo quod extensio spatii vel loci interni non differat ab extensione corporis. Nam cum ex hoc solo, quod corpus sit extensum in longum, latum & profundum, rectè concludamus, illud esse substantiam; quia omninò repugnat ut nihil sit

aliqua extensio: idem etiam de spatio, quod vacuum supponitur, est concludendum; quod nempe cum in eo sit extensio, necessariò etiam in ipso sit substantia.

XVII. *Vacuum ex vulgi usu non excludere omne corpus.*

Et quidem ex vulgi usu per nomen vacui non solemus significare locum vel spatium in quo nulla planè sit res, sed tantummodo locum in quo nulla sit ex iis rebus, quas in eo esse debere cogitamus. Sic quia urna facta est ad aquas continendas, vacua dicitur, cum aëre tantum est plena; Sic nihil est in piscina, licet aquis abundet, si in eâ desint pisces; Sic inane est navigium, quod comparatum erat ad vehendas merces, si solis arenis, quibus frangat impetus venti, sit onustum; sic denique inane est spatium, in quo nihil est sensibile, quamvis materiâ creatâ & per se subsistente plenum sit; quia non solemus considerare, nisi eas res quæ à sensibus attinguntur. Atqui si postea, non attendentes, quid per nomina vacui & nihili sit intelligendum, in spatio quod vacuum esse diximus, non modo nihil sensibile, sed omnino nullam rem contineri existimemus; in eundem errorem incidemus, acsi ex eo quod usitatum sit dicere, urnam in quâ nihil est nisi aër, vacuam esse, ideo judicaremus, aërem in ea contentum non esse rem subsistentem.

XVIII. *Quomodo emendandum sit præjudicium de vacuo absolutè sumpto.*

Lapsique sumus ferè omnes à prima ætate in hunc errorem, propterea quod non advertentes, ullam esse inter vas & corpus in eo contentum necessariam conjunctionem; non putavimus, quicquam obstare, quo minus saltem Deus efficiat, ut corpus, quod vas aliquod replet, inde auferatur, & nullum aliud in ejus locum succedat. jam autem, ut errorem illum emendemus, considerare oportet, nullam quidem esse connexionem inter vas & hoc vel illud corpus particulare quod in eo continetur, sed esse maximam ac omnino necessariam inter vasis figuram concavam & extensionem in genere sumptam, quæ in eâ cavitate debet contineri: Adeo ut non magis repugnet nos concipere montem sine valle, quàm intelligere istam cavitatem absque extensione in eâ contentâ, vel hanc extensionem absque substantiâ quæ sit extensa: quia ut sæpe dictum est, nihili nulla potest esse extensio. Ac proinde si quæratur quod fiet, si Deus auferat omne corpus quod in ali-
quo

quo vase continetur, & nullum aliud in ablati locum venire permittat? respondendum est, vasis latera sibi invicem hoc ipso fore contigua. Cum enim inter duo corpora nihil interjacet, necesse est ut se mutuò tangant. ac manifestè repugnat, ut distent, sive ut inter ipsa sit distantia, & tamen ut ista distantia sit nihil; quia omnis distantia est modus extensionis, & ideo sine substantiâ extensâ esse non potest.

XIX. *Ex his ea confirmari, quæ de rafactione dicta sunt.*

Postquam sic advertimus, substantiæ corporeæ naturam in eo tantum consistere, quod sit res extensa; ejusque extensionem non esse diversam ab eâ, quæ spatio quantumvis inani tribui solet; facilè cognoscimus, fieri non posse, ut aliqua ejus pars plus spatii occupet unâ vice quam aliâ, sicque aliter rarefiat, quàm modo paullò antè explicato; vel ut plus sit materiæ, sive substantiæ corporeæ in vase, cùm plumbo, vel auro, vel alio quantumvis gravi ac duro corpore plenum est, quàm cùm aërem tantum continet, vacuumque existimatur. quia partium materiæ quantitas non pendet ab earum gravitate, aut duritie, sed à solâ extensione, quæ semper in eodem vase est æqualis.

XX. *Ex his etjam demonstrari, nullas atomos dari posse.*

Cognoscimus etiam, fieri non posse ut aliquæ atomi, sive materiæ partes ex naturâ suâ indivisibiles existant. Cum enim si quæ sint, necessariò debeant esse extensæ, quantumvis parvæ fingantur, possumus adhuc unamquamque ex ipsis in duas aut plures minores cogitatione dividere ac proinde agnoscere esse divisibiles. Nihil enim possumus cogitatione dividere, quin hoc ipso cognoscamus esse divisibile; atque ideo, si judicaremus, id ipsum esse indivisibile, judicium nostrum à cognitione dissentiret. Quin etiam si fingamus, Deum efficere voluisse, ut aliqua materiæ particula in alias minores dividi non possit, non tamen illa propriè indivisibilis erit dicenda. Ut etenim effecerit eam à nullis creaturis dividi posse, non certè sibi ipsi ejusdem dividendæ facultatem potuit adimere; quia fieri planè non potest, ut propriam suam potentiam imminuat: quemadmodum supra notatum est. Atque ideo absolutè loquendo, illa divisibilis remanebit, quoniam ex naturâ suâ est talis.

XXI. *Item mundum esse indefinitè extensum.*

Cognoscimus præterea, hunc mundum, sive substantiæ corporeæ universitatem, nullos extensionis suę fines habere. Ubicunque enim fines illos esse fingamus, semper ultra ipsos aliqua spatia indefinitè extensa, non modo imaginamur, sed etiam verè imaginabilia, hoc est, realia esse percipimus; ac proinde etiam substantiam corpoream indefinitè extensam in iis contineri. Quia, ut jam fusè ostensum est, idea ejus extensionis, quam in spatio qualicunque concipimus, eadem planè est cum ideâ substantiæ corporeæ.

XXII. *Item unam & eandem esse materiam cœli & terræ; ac plures mundos esse non posse.*

Hincque etiam colligi facilè potest, non aliam esse materiam cœli quam terræ: atque omninò si mundi essent infiniti, non posse non illos omnes ex unâ & eâdem materiâ constare; nec proinde plures, sed unum tantum, esse posse: quia perspicuè intelligimus, illam materiam, cujus natura in eo solo consistit quod sit substantia extensa, omnia omninò spatia imaginabilia, in quibus alii isti mundi esse deberent, jam occupare: nec ullius alterius materiæ ideam in nobis reperimus.

XXIII. *Omnem materiæ variationem, sive omnem ejus formarum diversitatem pendere à motu.*

Materia itaque in toto universo una & eadem existit; utpote quæ omnis per hoc unum tantum agnoscitur, quod sit extensa. Omnesque proprietates, quas in eâ clarè percipimus, ad hoc unum reducuntur quod sit partibilis, & mobilis secundum partes; & proinde capax illarum omnium affectionum, quas ex ejus partium motu sequi posse percipimus. Partitio enim, quæ fit solâ cogitatione, nihil mutat; sed omnis variatio, sive omnium ejus formarum diversitas, pendet à motu. Quod passim etiam à Philosophis videtur fuisse animadversum; quia dixerunt naturam esse principium motûs & quietis. Tunc enim per naturam intellexerunt id, per quod res omnes corporeæ tales evadunt quales ipsas esse experimur.

XXIV. *Quid sit motus juxta vulgarem sensum.*

Motus autem, (scilicet localis. neque enim ullus alius sub cogitationem meam cadit; nec etiam ullum alium in rerum naturâ fingendum puto) motus, inquam, ut vulgo sumitur, nihil aliud est quam *actio, quâ corpus aliquod ex uno loco in alium migrat.* Et idcirco, quemadmodum supra monuimus, eandem rem eodem tempore dici posse locum mutare ac non mutare, ita eadem etiam dici potest moveri & non moveri.

Ut qui sedet in navi, dum ea solvit è portu, putat quidem se moveri, si respiciat ad littora, eaque ut immota consideret, non autem si ad ipsam navim, inter cujus partes eundem semper situm servat. Quin etiam, quatenus vulgò putamus in omni motu esse actionem, in quiete verò cessationem actionis, magis propriè tunc dicitur quiescere quàm moveri, quia nullam in se actionem sentit.

XXV. *Quid sit motus propriè sumptus.*

Sed si non tam ex vulgi usu, quàm ex rei veritate, considéremus, quid per motum debeat intelligi, ut aliqua ei determinata natura tribuatur; dicere possumus, esse *translationem unius partis materiæ, sive unius corporis, ex vicinia eorum corporum, quæ illud immediatè contingunt, & tanquam quiescentia spectantur, in viciniam aliorum.* Ubi per unum corpus, sive unam partem materiæ, intelligo id omne quod simul transfertur; etsi rursus hoc ipsum constare possit ex multis partibus, quę alios in se habeant motus; Et dico esse translationem, non vim vel actionem quæ transfert; ut ostendam, illum semper esse in mobili, non in movente, quia hęc duo non satis accuratè solent distingui; ac esse duntaxat ejus modum, non rem aliquam subsistentem, sicut figura est modus rei figuratæ, ac quies rei quiescentis.

XXVI. *Non plus actionis requiri ad motum, quàm ad quietem.*

Quippe notandum est, magno nos, in hoc, præjudicio laborare, quod plus actionis ad motum requiri arbitremur, quàm ad quietem. Hocque ideo nobis ab ineunte ætate persuasimus, quòd corpus nostrum soleat moveri à nostrâ voluntate, cujus intimè conscii sumus, & quiescere ex hoc solo, quod terræ adhæreat per gravitatem, cujus vim non sentimus. Et quidem quia ista gravitas, aliæque plures causæ à nobis non animadversæ, motibus, quos in membris nostris ciere volumus, resistunt, efficiuntque ut fatigemur, putamus, majore actione sive majore vi opus esse ad motum ciendum, quàm ad illum sistendum; sumentes scilicet actionem pro conatu illo quo utimur ad membra nostra & illorum ope alia corpora permovenda. Quod tamen præjudicium facilè exuemus, si consideremus, non modo conatu nobis opus esse ad movenda corporea externa, sed sæpe etiam ad eorum motus sisten-

dos, cum à gravitate aliâve causâ non sistuntur. Ut exempli gratiâ, non majori utimur actione ad navigium in aqua stagnante quiescens impellendum, quam ad idem, cum movetur, subitò retinendum, vel certè non multo majori, hinc enim demenda est aquæ ab eo sublevatæ gravitas, & ejusdem lentor, à quibus paulatim sisti posset.

XXVII. *Motum & quietem esse tantum diversos modos corporis moti.*

Cum autem hic non agatur de illâ actione, quę intelligitur esse in movente, vel in eo qui motum sistit, sed de solâ translatione, ac translationis absentiâ, sive quiete; manifestum est, hanc translationem extra corpus motum esse non posse, atque hoc corpus alio modo se habere, cum transfertur, & alio cum non transfertur, sive cum quiescit: adeo ut motus & quies nihil aliud in eo sint, quam duo diversi modi.

XXVIII. *Motum propriè sumtum non referri nisi ad corpora contigua ejus quod movetur.*

Addidi præterea, translationem fieri ex viciniâ corporum contiguorum, in viciniam aliorum, non autem ex uno loco in alium: quia, ut supra explicui, loci acceptio varia est, ac pendet à nostra cogitatione: sed cum per motum intelligimus eam translationem, quæ fit ex vicinia corporum contiguorum, quoniam una tantum corpora, eodem temporis momento ejusdem mobilis, contigua esse possunt, non possumus isti mobili plures motus eodem tempore tribuere, sed unum tantum.

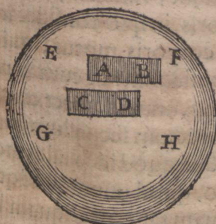
XXIX. *Nec referri nisi ad ea corpora contigua, quæ tanquam quiescentia spectantur.*

Addidi denique, translationem illam fieri ex vicinia, non quorumlibet corporum contiguorum, sed eorum duntaxat, quæ tanquam quiescentia spectantur. Ipsa enim translatio est reciproca, nec potest intelligi corpus A B transferri ex vicinia corporis C D, quin simul etiam intelligatur corpus C D transferri ex vicinia corporis A B: Ac planè eadem vis & actio requiritur ex unâ parte atque ex alterâ. Quapropter si omnino propriam, & non ad aliud relatam naturam motui tribuere vellemus, cum duo corpora contigua unum in unam, aliud in aliam partem transferuntur, sicque à se mutuo separantur, tantumdem motus in uno quam in altero esse diceremus. Sed hoc à communi loquendi usu nimium abhorreret. cum enim assueti simus stare in terra, eamque ut quiescentem considerare, quamvis aliquas ejus partes aliis minoribus corporibus conti-

contiguas ab eorum viciniâ transferri videamus, non tamen ipsam ideo moveri putamus.

Hujusque rei præcipua ratio est, quod motus intelligatur esse totius corporis quod movetur, nec possit ita intelligi esse totius terræ, ob translationem quarundam ejus partium, ex vicinia minorum corporum quibus contiguæ sunt; quoniam sæpe plures ejusmodi translationes sibi mutuò contrarias in ipsa licet advertere. Ut si corpus E F G H sit terra, & supra ipsam eodem tempore corpus A B transferatur ab E versus F, ac C D ab H versus G, quamvis hoc ipso partes terræ corpori A B contiguæ, à B versus A transferantur, neque minor vel alterius naturæ actio in iis esse debeat ad illam translationem, quam in corpore A B; non ideo intelligimus, terram moveri à B versus A, sive ab Occidente versus Orientem, quia pari ratione ob id quod ejus partes corpori C D contiguæ transferantur à C versus D, intelligendum esset, eam etiam in aliam partem moveri, nempe ab Oriente in Occidentem; quæ duo inter se pugnant. Ita ergo ne nimium à communi usu loquendi recedamus, non hîc dicemus, terram moveri, sed sola corpora A B & C D; atque ita de reliquis. Sed interim recordabimur, id omne quod reale est ac positivum, in corporibus quę moventur, propter quod moveri dicuntur, reperiri etiam in aliis ipsorum contiguis, quæ tamen ut quiescentia tantum spectantur.

XXX. *Cur ex duobus corporibus contiguis quæ separantur ab invicem, unum potius quam aliud moveri dicatur.*



Etsi autem unumquodque corpus habeat tantum unum motum sibi proprium, quoniam ab unis tantum corporibus sibi contiguis & quiescentibus recedere intelligitur, participare tamen etiam potest ex aliis innumeris, si nempe sit pars aliorum corporum alios motus habentium. Ut si ambulans in navi horologium in pera gestet, ejus horologii rotulæ unico tantum motu sibi proprio movebuntur, sed participabunt etiam ex alio quatenus adjunctæ homini ambulanti unam

XXXI. *Quomodo in eodem corpore innumeri diversi motus esse possint.*

eum

cum illo materiæ partem component, & ex alio quatenus e-runt adjunctæ navigio in mari fluctuanti, & ex alio quatenus adjunctę ipsi mari, & denique alio quatenus adjunctę ipsi terrę, si quidem tota terra moveatur: Omnesque hi motus revera erunt in rotulis istis; sed quia non facilè tam multi simul intelligi, nec etiam omnes agnosci possunt, sufficiet, unicum illum qui proprius est cujusque corporis, in ipso considerare.

XXXII. *Quomodo etiam motus propriè sumptus, qui in quoq; corpore unicus est, pro pluribus sumi possit.*

Ac præterea ille unicus cujusque corporis motus, qui ei proprius est, instar plurium potest considerari: ut cum in rotis curruum duos diversos distinguimus, unum scilicet circularum circa ipsarum axem, & alium rectum secundum longitudinem viæ per quam feruntur. Sed quòd ideo tales motus non sint revera distincti, patet ex eo, quod unumquodque punctum corporis quod movetur, unam tantum aliquam lineam describat. Nec refert, quod ista linea sæpe sit valde contorta, & ideo à pluribus diversis motibus genita videatur, quia possumus imaginari, eodem modo quamcunque lineam, etiam rectam, quæ omnium simplicissima est, ex infinitis diversis motibus ortam esse. Ut si linea AB feratur versus CD, & eodem tempore punctum A feratur versus B, linea recta AD, quam hoc punctum A describet, non minus pendebit à duobus motibus rectis, ab A in B, & ab AB in CD, quam linea curva, quæ à quovis rotæ puncto describitur, pendet à motu recto & circulari. Ac proinde quamvis sępe utile sit unum motum in plures partes hoc pacto distinguere, ad faciliorem ejus perceptionem, absolutè tamen loquendo, unus tantum in unoquoque corpore est numerandus.



XXXIII. *Quomodo in omni motu integer circulus corporum simul moveatur.*

Ex hoc autem, quod supra fuerit animadversum, loca omnia corporibus plena esse, semperque easdem materiæ partes æqualibus locis coæquari; sequitur, nullum corpus moveri posse nisi per circulum, ita scilicet, ut aliud aliquod corpus ex loco quem ingreditur expellat, hocque rursus aliud, usque ad ultimum, quod in locum à primo derelictum, eodem

dem temporis momento, quo derelictus est, ingrediatur. Hocque facilè intelligimus in circulo perfecto, quia videmus nullum vacuum, nullamque rarefactionem, aut condensationem requiri, ut pars circuli A moveatur versus B, modo eodem tempore pars B moveatur versus C, C versus D, ac D versus A. Sed idem intelligi etiam potest in circulo non perfecto, & quantumlibet irregulari, modo advertatur, quo pacto omnes locorum inæqualitates inęquali motuum celeritate possint compensari. Sic tota materia contenta in spatio E F G H, circulariter moveri potest absque ullâ condensatione vel vacuo, & eodem tempore ejus pars quæ est versus E, transire versus G, ac ea quæ est versus G, transire versus E; modo tantum ut spatium in G supponitur esse quadruplo latiùs quam in E, ac duplo quam in F & H, ita etjam quadruplo celeriùs moveatur in E quam in G, ac duplo celeriùs quam in F vel H; Atque ita reliquis omnibus in locis motus celeritas angustiam loci compenset: Hoc enim pacto, in quovis determinato tempore, tantundem materiæ per unam istius circuli partem, quam per alteram, transibit.

XXXIV. *Hinc sequi divisionem materiæ in particulas revera indefinitas, quamvis*

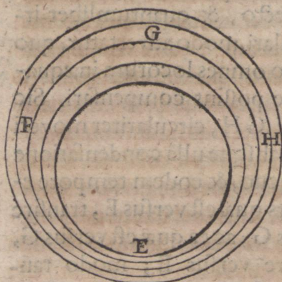
Fatendum tamen est, in motu isto aliquid reperiri, quod mens quidem nostra percipit esse verum, sed tamen, quo pacto fiat, non comprehendit, nempe divisionem quarundam particularum materiæ in infinitum, sive indefinitum, atque in tot partes, ut nullam cogitatione determinare possimus tam exiguam, quin intelligamus, ipsam in alias adhuc minores re

eà nobis sint incomprehensibiles.

ipsę esse divisam. Fieri enim non potest, ut materia quæ jam implet spatium G, successivè impleat omnia spatia innumeris gradibus minora, quæ sunt inter G & F; nisi aliqua ejus pars, ad innumerabiles illorum spatiorum mensuras figuram suam accommodet: quod ut fiat, necesse est omnes imaginabiles ejus particulas, quæ sunt revera innumera, à se mutuo aliquantulum removeri: & talis quantulacunque remotio, vera divisio est.

XXXV. *Quomodo fiat ista divisio; & quòd non sit dubitandum, quin fiat, etsi non comprehendatur.*

Notandum autem, me hîc non loqui de tota materia, sed tantum de aliqua ejus parte. Quamvis enim supponamus, duas aut tres ejus partes esse in G, tantæ latitudinis, quantæ est spatium E, itemque etiam plures alias minores, quæ maneant indivisæ; nihilominus intelligi potest eas moveri circulariter versus E, modo quædam aliæ ipsis admistæ sint, quę se quomodolibet inflectant, & figuras suas sic mutent, ut junctæ istis figuras suas non ita mutantibus, sed solam celeritatem motus ad rationem loci occupandi accommodantibus, omnes angulos quos istæ aliæ non occupabunt accuratè compleant. Et quamvis, quomodo fiat indefinita ista divisio, cogitatione comprehendere nequeamus, non ideo tamen debemus dubitare quin fiat; quia clarè percipimus, illam necessariò sequi ex naturâ materiæ nobis evidentissimè cognitâ, percipimusque etiam, eam esse de genere eorum quæ à mente nostrâ, utpote finitâ, capi non possunt.



XXXVI. *Deum esse primariam motus causam: & eandem semper motus*

Motus naturâ sic animadversâ, considerare oportet ejus causam, eamque duplicem: Primò scilicet universalem & primariam, quæ est causa generalis omnium motuum qui sunt in mundo; ac deinde particularem, à qua fit, ut singulæ materiæ partes motus, quos priùs non habuerunt, acquirant. Et generalem quod attinet, manifestum mihi videtur illam

non

non aliam esse, quam Deum ipsum, qui materiam simul cum motu & quiete in principio creavit, jamque per solum suum concursum ordinarium tantundem motus & quietis in eâ totâ quantum tunc posuit conservat. Nam quamvis ille motus nihil aliud sit in materia mota quam ejus modus; certam tamen & determinatam habet quantitatem, quam facilè intelligimus eandem semper in tota rerum universitate esse posse, quamvis in singulis ejus partibus mutetur. Ita scilicet ut putemus, cum una pars materiæ duplo celeriùs movetur quam altera, & hæc altera duplo major est quam prior, tantundem motus esse in minore quam in majore, ac quanto motus unius partis lentior fit, tanto motum alicujus alterius ipsi æqualis fieri celeriorem. Intelligimus etiam, perfectionem esse in Deo, non solum quod in se ipso sit immutabilis, sed etiam quod modo quam maximè constanti & immutabili operetur: Adeo ut iis mutationibus exceptis, quas evidens experientia, vel divina revelatio certas reddit, quasque sine ullâ in creatore mutatione fieri percipimus, aut credimus, nullas alias in ejus operibus supponere debeamus, ne qua inde inconstantia in ipso arguatur. Unde sequitur quam maximè rationi esse consentaneum, ut putemus ex hoc solo, quod Deus diversimodè moverit partes materiæ, cum primum illas creavit, jamque totam istam materiam conservet, eodem planè modo, eâdemque ratione qua prius creavit, eum etiam tantundem motus in ipsa semper conservare. *quantitatem in universo conservare.*

XXXVII. *Prima lex naturæ quod unaquæque res quantum in se est, semper in eodem statu perseveret; sicque quod semel movetur semper*

Atque ex hâc eâdem immobilitate Dei, regulæ quædam sive leges naturæ cognosci possunt, quæ sunt causæ secundariæ ac particulares diversorum motuum, quos in singulis corporibus advertimus. Harum prima est, unamquamque rem, quatenus est simplex & indivisa, manere quantum in se est in eodem semper statu, nec unquam mutari nisi à causis externis. Ita si pars aliqua materiæ sit quadrata, facilè nobis persuademus, illam perpetuò mansuram esse quadratam, nisi quid aliunde adveniat quod ejus figuram mutet; Si quiescat, non credimus, illam unquam incepturam moveri, nisi ab aliqua causâ ad id impellatur; Nec ulla major ratio est si moveatur, cur

per moveri pergat.

cur putemus, ipsam unquam sua sponte, & à nullo alio impeditam, motum illum suum esse intermissuram. Atque ideo concludendum est, id quod movetur, quantum in se est semper moveri. Sed quia hîc versamur circa terram, cujus constitutio talis est, ut motus omnes qui prope illam fiunt, brevi sistantur, & sæpe ob causas quæ sensus nostros latent; ideo ab ineunte ætate sæpe judicavimus, eos motus, qui sic à causis nobis ignotis sistebantur, suâ sponte desinere: Jamque proclives sumus ad illud de omnibus existimandum; quod videmur in multis esse experti, nempe illos ex naturâ suâ cessare, sive tendere ad quietem. Quod profecto legibus naturæ quam maximè adversatur; quies enim motui est contraria, nihilque ad suum contrarium, sive ad destructionem sui ipsius, ex propriâ naturâ ferri potest.

XXXVIII *De motu projectorum.*

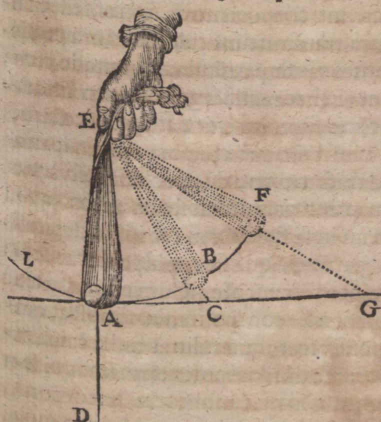
Et vero quotidiana experientia in iis quæ projiciuntur, regulam nostram omnino confirmat. Neque enim alia ratio est, cur projecta perseverent aliquandiu in motu, postquam à manu jaciente separata sunt, quam quia semel mota pergunt moveri, donec ab obviis corporibus retardentur. Et manifestum est ipsa solere ab aëre, aliisve quibuslibet fluidis corporibus in quibus moventur, paulatim retardari, atque ideo motum ipsorum diu durare non posse. Aërem enim motibus aliorum corporum resistere, ipso sensu tactus possumus experiri, si flabello ipsum percutiamus; idemque volatus avium confirmat. Et nullus alius est liquor, quin non manifestiùs adhuc aër motibus projectorum resistat.

XXXIX. *Altera lex naturæ; quod omnis motus ex se ipso sit rectus, & ideo quæ circulariter moventur, tendere semper, ne*

Altera lex naturæ est; unamquamque partem materiæ seorsim spectatam non tendere unquam, ut secundum ullas lineas obliquas pergat moveri, sed tantummodo secundum rectas, etsi multæ sæpe cogantur deflectere propter occursum aliarum, atque, ut paulò antè dictum est, in quolibet motu fiat quodammodo circulus ex omni materiâ simul motâ. Causa hujus regulæ eadem est quæ præcedentis, nempe immutabilitas, & simplicitas operationis, per quam Deus motum in materia conservat; Neque enim illum conservat, nisi præcisè qualis est eo ipso temporis momento quo conservat, nullâ

nullâ habitâ ratione ejus qui forte fuit paulò antè. Ac quamvis nullus motus fiat in instanti, manifestum tamen est, omne id quod movetur, in singulis instantibus, quæ possunt designari dum movetur, determinatum esse ad motum suum continuandum versus aliquam partem, secundum lineam rectam, non autem unquam secundum ullam lineam curvam. Ut ex. causâ, lapis A, in fundâ E A per circulum A B F rotatus, eo instanti, quo est in puncto A, determinatus quidem est ad motum versus aliquam partem nempe secundum lineam rectam versus C, ita scilicet ut linea recta A C, sit tangens circuli. Non autem fingi potest illum determinatum esse ad ullum motum curvum: etsi enim prius venerit ex L ad A, per lineam curvam, nihil tamen istius curvitatis intelligi potest in eo remanere, dum est in puncto A. Hocque etiam experientiâ confirmatur, quia si tunc è fundâ egrediatur; non perget moveri versus B, sed versus C. Ex quo sequitur, omne corpus, quod circulariter movetur, perpetuò tendere, ut recedat à centro circuli quem describit. Ut ipso manûs sensu experimur in lapide, dum illum fundâ circumagimus. Et quia consideratione istâ in sequentibus sæpe utemur, diligenter erit advertenda, fusiùsque infra exponetur.

recedant à centro circuli quem describunt.



XL. *Tertia lex: quod unum corpus alteri fortio-*

Tertia lex naturæ hæc est. Ubi corpus quod movetur alteri occurrit, si minorem habeat vim ad pergendum secundum lineam rectam, quàm hoc alterum ad ei resistendum, tunc deflectitur in aliam partem, & motum suum retinendo solam

ri occurrendo nihil amittat de suo motu; occurrendo verò minus forti, tantum amittat, quantum in illud transfert.

solam motus determinationem amittit; si verò habeat majorem, tunc alterum corpus secum movet, ac quantum ei dat de suo motu, tantundem perdit. Ita experimur, dura quælibet corpora projecta, cum in aliud durum corpus impingunt, non ideo à motu cessare, sed versus contrariam partem reflecti; contra verò, cum occurrunt corpori molli, quia facilè in illud motum omnem suum transmittunt, ideo statim ad quietem reduci, Atque omnes causæ particulares mutationum, quæ corporibus accidunt, in hac tertiâ lege continentur; saltem eæ quæ ipsæ corporeæ sunt. an enim & qualem mentes humanæ vel Angelicæ vim habeant corpora movendi, non jam inquirimus; sed ad tractationem de homine reservamus.

XLI. *Probatio prioris partis hujus regulæ.*

Demonstratur autem prior pars hujus legis ex eo, quod differentia sit inter motum in se spectatum, & ipsius determinationem versus certam partem; qua fit, ut ista determinatio possit mutari, motu integro remanente. Cum enim, ut antè dictum est, unaquæque res, non composita, sed simplex, qualis motus, semper esse perseveret, quamdiu à nullâ causâ externa destruitur; & in occursu duri corporis appareat quidem causa quæ impediat, ne motus alterius corporis, qui occurrit, maneat determinatus versus eandem partem, non autem ulla, quæ motum ipsum tollat, vel minuat, quia motus motui non est contrarius; hinc sequitur, illum idcirco minui non debere.

XLII. *Probatio posterioris partis.*

Demonstratur etiam pars altera, ex immutabilitate operationis Dei, mundum eâdem actione, quâ olim creavit, continuò jam conservantis. Cum enim omnia corporibus sint plena, & nihilominus uniuscujusque corporis motus tendat in lineam rectam, perspicuum est, Deum ab initio mundum creando, non modo diversas ejus partes diversimodè movisse, sed simul etiam effecisse, ut unæ alias impellerent: motusque suos in illos transferrent: adeo ut jam ipsum conservando eâdem actione, ac cum iisdem legibus, cum quibus creavit, motum non iisdem materiæ partibus semper infixum, sed ex unius in alias, prout sibi mutuò occurrrunt, transeuntem conservet. Sicque hçc ipsa creaturarum continua mutatio, immutabilitatis Dei est argmentum.

Hic

Hîc vero diligenter advertendum est, in quo consistat vis cujusque corporis ad agendum in aliud, vel ad actioni alterius resistendum: nempe in hoc uno, quod unaquæque res tendat, quantum in se est, ad permanendum in eodem statu in quo est, juxta legem primo loco positam. Hinc enim id quod alteri conjunctum est, vim habet nonnullam, ad impediendum ne disjungatur; id quod disjunctum est, ad manendum disjunctum, id quod quiescit, ad perseverandum in sua quiete, atque ex consequenti ad resistendum iis omnibus quæ illam possunt mutare; id quod movetur, ad perseverandum in suo motu, hoc est, in motu ejusdem celeritatis, & versus eandem partem. Visque illa debet æstimari tum à magnitudine corporis in quo est, & superficiei, secundum quam istud corpus ab alio disjungitur; tum à celeritate motûs, ac naturâ, & contrarietate modi, quo diversa corpora sibi mutuò occurrunt.

XLIII. *In quo consistat vis cujusque corporis ad agendum vel resistendum.*

Atque notandum est, unum motum alteri motui æquè veloci nullo modo esse contrarium: sed propriè tantum duplicem hic inveniri contrarietatem. Unam inter motum & quietem, vel etiam inter motus celeritatem & tarditatem, quatenus scilicet ista tarditas de quietis natura participat: Alteram inter determinationem motûs versus aliquam partem, & occursum corporis in illa parte quiescentis, vel aliter moti, atque pro ratione partis, in quam corpus alteri occurrens movetur. Hæc contrarietas est major vel minor.

XLIV. *Motum non esse motui contrarium, sed quieti; & determinationem in unam partem determinationi in partem oppositam.*

Ex quibus ut possimus determinare, quo pacto singula corpora motus suos augeant vel minuant, vel in alias partes convertant, ob aliorum corporum occursus, oportet tantum calculo subducere, quantum in unoquoque sit virium, sive ad movendum, sive ad motui resistendum, ac pro certo statuere, illud semper quod valentiùs est sortiri suum effectum. Hocque facilè calculo subduci posset, si duo tantum corpora sibi mutuo occurrerent, eaque essent perfectè dura, & à reliquis omnibus sic divisa, ut eorum motus à nullis aliis circumjacentibus impedirentur, nec juvarentur; ea enim regulas sequentes observarent.

XLV. *Quomodo possit determinari, quantum cujusque corporis motus mutetur propter aliorum corporum occursum; idque per regulas sequentes.*

Primò, si duo illa corpora, putà B & C, essent planè æqualia,

XLVI. *Prima.*

lia, & æquè velociter moverentur, B quidem à dextrâ versus sinistram, & C illi in directum à sinistrâ versus dextram, cum sibi mutuò occurrerent, reflecterentur, & postea pergerent moveri, B versus dextram, & C versus sinistram, nullâ parte suę celeritatis amisſâ.



XLVII. *Secunda.* Secundò, si B esset tantillo major quam C, cæteris positis ut prius, tunc solum C reflecteretur, & utrumque versus sinistram eâdem celeritate moveretur.

XLVIII. *Tertia.* Tertiò, si mole essent æqualia, sed B tantillo celeriùs moveretur quàm C, non tantum ambo pergerent moveri versus sinistram, sed etiam transferretur ex B in C media pars celeritatis qua hoc ab illo excederetur: hoc est, si fuissent prius sex gradus celeritatis in B, & quatuor tantum in C, post motuum occursum unumquodque tenderet versus sinistram, cum quinque gradibus celeritatis.

XLIX. *Quarta.* Quartò, si corpus C planè quiesceret, essetque paulò majus quàm B; quacunque cum celeritate B moveretur versus C, nunquam ipsum C moveret; sed ab eo repelleretur in contrariam partem: quia corpus quiescens magis resistit magnæ celeritati quàm parvę, idque pro ratione excessus unius supra alteram; & idcirco semper major esset vis in C ad resistendum, quàm in B ad impellendum.

L. *Quinta.* Quintò, si corpus quiescens C, esset minus quàm B, tunc quantumvis tarde B versus C moveretur, illud secum moveret, partem scilicet sui motus ei talem transferendo, ut ambo postea ęque celeriter moverentur: nempe si B esset duplo majus quam C, transferret ipsi tertiam partem sui motus, quia una illa tertia pars tam celeriter moveret corpus C, quàm duæ aliæ residuæ corpus B duplo majus. Et ita postquam B ipsi C occurrisset, unâ tertiâ parte tardiùs moveretur quàm prius, hoc est, tantundem temporis requireret, ut moveretur per spatium duorum pedum, quàm prius ut moveretur per spatium trium. Eodem modo, si B esset triplo majus quàm C, transferret ipsi quartam partem sui motùs; & sic de cæteris.

Sextò, si corpus C quiescens, esset accuratissimè æquale corpori B versus illud moto, partim ab ipso impelleretur, & partim ipsum in contrariam partem repelleret: nempe si B veniret versus C, cum quatuor gradibus celeritatis, communicaret ipsi C unum gradum, & cum tribus residuis reflecteretur versus partem adversam. LI. *Sexta.*

Denique, si B & C versus eandem partem moverentur, C quidem tardiùs, B autem illud insequens celeriùs, ita ut ipsum tandem attingeret, essetque C majus quàm B; sed excessus celeritatis in B esset major, quàm excessus magnitudinis in C, tunc B transfert tantum de suo motu in C, ut ambo postea æquè celeriter, & in easdem partes moverentur. Si autem è contra excessus celeritatis in B, minor esset quàm excessus magnitudinis in C, B in contrariam partem reflecteretur, & motum omnem suum retineret. Atque hi excessus ita computantur: Si C esset duplo majus quàm B, & B non moveretur duplo celeriùs quàm C, ipsum non pelleret, sed in contrariam partem reflecteretur; Si verò magis quàm duplo celeriùs moveretur, ipsum pelleret. Nempe si C haberet tantum duos gradus celeritatis, & B haberet quinque: demerentur duo gradus ex B qui translati in C, unum tantum gradum efficerent; quia C est duplo majus quàm B: quo fieret ut duo corpora B & C cum tribus gradibus celeritatis postea moverentur: & ita de cæteris est judicandum. Nec ista egent probatione, quia per se sunt manifesta. LII. *Septima.*

Sed quia nulla in mundo corpora esse possunt, à reliquis omnibus ita divisa, & nulla circa nos esse solent planè dura, ideo multa difficiliùs iniri potest calculus, ad determinandum quantum cujusque corporis motus ob aliorum occursum mutetur. Simul enim habenda est ratio eorum omnium quæ illud circumquaque contingunt, eaque quantum ad hoc valde diversos habent effectus, prout sunt dura, vel fluida, quorum ideo diversitas in quo consistat hîc est quærendum. LIII. *Harum regularum usum esse difficilem, propterea quod unumquodque corpus à multis simul tangatur.*

Nempe sensu teste, non aliam agnoscimus, quàm quod fluidorum partes facilè recedant ex locis suis, atque ideo manibus nostris versus illa se moventibus non resistant; contra LIV. *Quæ sint corpora*

dura, quæ fluida.

autem durorum partes ita sibi mutuò cohæreant, ut non sine vi, quæ sufficiat ad istam illorum cohęrentiam superandam, sejungi possint. Et ulterius investigantes, quî fiat, ut quædam corpora sine ullâ difficultate loca sua corporibus aliis relinquant, alia non item; facilè advertimus, ea quæ jam sunt in motu, non impedire, ne loca quę sponte deserunt ab aliis occupentur; sed ea quę quiescunt, non sine aliquâ vi ex locis suis extrudi posse: Unde licet colligere, corpora divisa in multas exiguas particulas, motibus à se mutuò diversis agitatas, esse fluida; ea vero, quorum omnes particulæ juxta se mutuò quiescunt, esse dura.

LV.
Durorum partes nullo alio glutino simul jungi, quam earum quiete.

Neque profectò ullum glutinum possumus excogitare, quod particulas durorum corporum firmius inter se conjungat, quàm ipsarum quies. Quid enim esse posset glutinum istud? non substantia, quia cum particulæ istæ sint substantiæ, nulla ratio est cur per aliam substantiam potius quam per se ipsas jungerentur: non etiam est modus ullus diversus à quiete; nullus enim alius magis adversari potest motui, per quem istæ particulæ separentur, quàm ipsarum quies. Atque præter substantias, & earum modos, nullum aliud genus rerum agnoscimus.

LVI.
Fluidorum particulas æquali vi versus omnes partes moveri; Et corpus durum in fluido existens, à minimâ vi posse determinari ad motum.

Quantum autem ad fluida, etsi sensu non advertamus, ipsorum particulas moveri, quia sunt nimis exiguæ, facilè tamen ex effectibus id colligitur, præcipuæ in aëre & aqua, ex eo quod alia multa corpora corrumpant: Neque enim actio ulla corporea, qualis ista corruptio est, sine motu locali esse potest, & causæ ipsorum motùs infra dicentur. Sed in eo est difficultas, quod istæ fluidorum particulæ non possint omnes eodem tempore in unamquamque partem ferri: quod tamen requiri videtur, ut non impediant motum corporum ex qualibet parte venientium; quemadmodum videmus illas eum non impedire. Nam si, exempli causâ, corpus durum B moveatur versus C, ac quædam ex partibus fluidi intermedii D ferantur in contrarium à C versus B, hæ motum ejus non juvabunt, sed contra magis impedient, quàm si planè essent sine motu. Quæ difficultas ut solvatur, recordandum est, non

motum,



motum ſed quietem, eſſe motui contrariam, & motus determinationem verſus unam partem, eſſe contrariam ejuſdem determinationi verſus partem oppoſitam, ut jam dictum eſt; itemque omne id quod movetur, tendere ſemper, ut pergat moveri ſecundum lineam rectam. Ex his enim patet; primò, corpus durum B dum quieſcit, magis opponi ſuâ illâ quiete motibus particularum corporis fluidi D ſimul ſpectatis, quàm iiſdem opponeretur ſuo motu, ſi moveretur. Ac deinde quantum ad determinationem, verum quidem eſt, tot eſſe ex particulis ipſius D, quę moventur à C verſus B, quot ſunt quæ moventur in contrarium. quippe eædem ſunt quæ venientes à C, impingunt in ſuperficiem corporis B, ac deinde retorquentur verſus C. & quidem ſingulæ ex iſtis ſeorſim ſpectatæ, impingentes in B, pellunt ipſum verſus F, atque ita magis impediunt, ne moveatur verſus C, quam ſi eſſent ſine motu. ſed quia totidem etiam ab F tendunt in B; illudque pellunt verſus C; idcirco, quantum ad hoc attinet, B non magis pellitur verſus unam partem quam verſus alteram, & ideo, niſi quid aliud accedat, manet immotum. Cujuſcunque enim figuræ ipſum eſſe ſupponamus, ſemper accuratè à totidem particulis fluidi ex unâ parte pelletur quam ex alterâ; modo ne fluidum ipſum in ullam partem magis feratur quam in reliquas. Et ſupponere debemus, B omni ex parte à fluido D F circumdari; Atque ſi fortè non tanta ſit iſtius fluidi quantitas in F quam in D, nihil refert; quia non agit in B ſe toto, ſed duntaxat iis ſuis partibus quæ ſuperficiem ejus attingunt. Hactenus verò ſpectavimus B ut immotum; jam ſi ponamus, ipſum ab aliqua vi, aliunde adveniente, impelli verſus C, hæc vis (quantumvis exigua) ſufficiet, non quidem ad ipſum ſe ſolâ movendum, ſed ad concurrendum cum particulis corporis fluidi F D, ipſaſque determinandas ad illud etiam pellendum verſus C, eique partem ſui motus communicandam.

LVII. *Ejusdem rei demonstratio.*

Quod ut clariùs intelligatur, fingamus primò, corpus durum B nondum esse in fluido F D, sed hujus fluidi particulas *a e i o a*, dispositas in modum annuli, moveri circulariter secundum ordinem notarum *a e i*; aliasque *o u y a o* moveri eodem modo secundum ordinem notarum *o u y*. ut enim corpus aliquod sit fluidum, debent ejus particulæ moveri pluribus modis ut jam dictum est. Quiescat deinde corpus durum B in hoc fluido F D inter *a* & *o*, quid fiet? nempe particulę *a e i o* impedientur ab ipso, ne possint transire ab *o* versus *a*, ut absolvant circulum sui motus; itemque particulæ *o u y a*, impedientur ne pergant ab *a* versus *o*; ac venientes ab *i* versus *o* pellent B versus C; itemque venientes ab *y* versus *a*, ipsum tantundem repellent versus F; ideoque nullam solæ habebunt vim ad illud movendum, sed reflectentur ab *o* versus *u*, & ab *a* versus *e*, fietque una circulatio ex duabus, secundum ordinem notarum *a e i o u y a*; Et ita propter occursum corporis B, non quidem sistetur ullo modo ipsarum motus, sed mutabitur tantum determinatio, nec incedent per lineas tam rectas, vel tam prope accedentes ad rectam, quam si in B non impingerent. Tandem denique accedat nova aliqua vis pellens B versus C, hæc vis, quantumvis exigua, juncta ei qua particulæ fluidi venientes ab *i* versus *o*, ipsum etiam pellunt versus C, superabit eam qua venientes ab *y* versus *a*, illud in contrariam partem repellunt; atque ideo sufficiet ad ipsarum determinationem mutandam, & efficiendum ut ferantur secundum ordinem notarum *a y u o*, in quantum hoc requiritur ad motum corporis B non impediendum. quia cum duo corpora determinantur ad motum versus partes planè contrarias, & sibi mutuò oppositas, illud in quo major est vis, alterius determinationem debet mutare. Atque quod hîc dico de particulis *a e i o u y*, de omnibus etiam aliis fluidi F D, quę in B impingunt, est intelligendum: quòd nempe singulæ, ex iis quæ illud



lud pellunt versus C, oppositæ sint totidem aliis, id ipsum in contrariam partem pellentibus, quodque perexigua vis illis adjuncta, sufficiat ad harum determinationem mutandam; quodque quamvis nullæ fortè describant tales circulos, quales hîc repræsentantur *a e i o* & *o i u y*, haud dubiè tamen omnes circulariter, & aliquibus modis huic æquipollentibus moveantur.

LVIII. *Si quæ fluidi particulæ tardiùs moveantur, quam corpus durum in eo existens, illud hâc in parte fluidi rationem non habere.*

Ita ergo mutatâ determinatione particularum fluidi, quæ impediebant ne corpus B moveretur versus C, hoc corpus B omninò incipiet moveri; & quidem eâdem cum celeritate, qua vis à fluido diversa illud pellit, si supponam, in isto fluido nullas esse particulas, quæ non celeriùs, vel saltem æquè celeriter moveantur. Nam si quæ tardiùs agantur, quatenus ex illis constat rationem fluidi non habet, neque tunc sufficit minima quæque vis ad corpus durum in hoc fluido existens movendum, sed tanta requiritur, ut superet resistentiam quæ oritur ab istarum fluidi particularum tarditate. Ac ideo sæpe videmus aërem, aquam & alia fluida multum resistere corporibus, quę in ipsis valdè celeriter aguntur, iisdemque sine ullâ difficultate cedere, cum lentiûs procedunt.

LIX. *Corpus durum ab alio duro impulsum, non omnem suum motum ab eo mutuari, sed partim etiam à fluido circumjacente.*

Cum autem corpus B sic movetur versus C, non putandum est, illud accipere suum motum à solâ vi externâ ipsum impellente, sed maximâ ex parte à fluidi particulis; ita scilicet, ut eæ quæ componunt circulos *a e i o* & *a y u o*, tantum amittant de suo motu, quantum acquirent eæ particulæ corporis duri B, quæ sunt inter *o* & *a*, quippe quæ jam facient partem motuum circularium *a e i o a* & *a y u o a*: quamvis prout ulteriùs procedent versus C, novis semper fluidi particulis jungantur.

LX. *Non posse tamen ab isto fluido majorem celeritatem acqui-*

Superest tantum hîc explicandum, cur paulò antè non dixerim, mutari absolutè determinationem particularum *a y u o*, sed mutari in quantum hoc requiritur, ad motum corporis B non impediendum. Quippe hoc corpus B, non potest celeriùs moveri, quam à vi adventitiâ impulsum est; quamvis sæpè omnes particulæ fluidi F D multo plus habeant agitationis. Hocque unum est ex iis, quæ nobis inter philosophandum

rere, quam habeat à duro, à quo impulsum est.

precipuè sunt observanda, ut ne cui causæ ullum effectum tribuamus, qui potentiam ejus excedat. Ita ponentes, corpus durum B, in medio fluidi F D prius immotum, nunc ab externâ aliquâ vi, exempli causâ, à manu meâ, tardo motu impelli, cum hæc sola impulsio meæ manus sit causa cur moveatur; credi non debet, ipsum celerius moveri quam impellitur, & quamvis omnes fluidi particulæ multò celerius moveantur, non putandum est eas determinari ad motus circulares *aeioa* & *ayuoa* & similes, qui sint celeriores hac impulsione, sed ipsas, quatenus celerius aguntur, in quaslibet alias partes, ut prius, ferri.

LXI. *Cum corpus fluidum totum simul versus aliquam partem fertur, necessariò secum deferre corpus durum quod in se continet.*

Atque ex his clarè percipitur, corpus durum undique fluido cinctum, & in illo quiescens, ibi tanquam in æquilibrio consistere; ac quantumvis sit magnum, semper tamen à minimâ vi posse in hanc vel illam partem impelli, sive illa vis aliunde adveniat, sive in hoc sit sita, quod fluidum istud totum simul versus aliquem locum feratur, ut flumina feruntur versus mare, ac totus aër Euro flante fertur versus occidentem. Quod ubi contingit, omninò necesse est, corpus durum, in tali fluido existens, simul cum ipso deferri: Nec obstat regula illa quarta juxta quam ut paulò antè dictum est, corpus quiescens à nullo alio se minori, quantumvis celeriter acto, potest ad motum impelli.

LXII. *Cum corpus durum à fluido sic defertur, non idcirco moveri.*

Quinimo si ad veram & absolutam motus naturam attendamus, quæ consistit in translatione corporis moti, ex vicinia corporum aliorum sibi contiguorum, & in utroque ex corporibus, quę se mutuò contingunt, est æqualis, quamvis non eodem modo soleat nominari, planè agnoscemus, non tam propriè moveri corpus durum, cum sic à fluido ipsum continente defertur, quam si non ab eo deferretur; quia tunc nempe à vicinis istius fluidi particulis minus recedit.

LXIII. *Cur quædam corpora tam dura sint, ut quamvis*

Unum autem adhuc est, in quo experientia regulis motus, paulò antè traditis, valdè videtur adversari; nempe quod videamus, multa corpora, manibus nostris longè minora, tam firmiter sibi mutuò adhærere, ut nullâ earum vi sejungi possint. Si enim illorum partes nullo alio glutino sibi invicem adhæ-

adhæreant, quam quod singulæ juxta vicinas quiescant, & omne corpus quod quiescit, ab alio se majori quod movetur, possit ad motum impelli non apparet primâ fronte ratio, cur (exempli causâ) clavus ferreus, vel aliud quodlibet, non magnum, sed valde durum corpus, solâ vi manuum nostrarum in duas partes dividi non possit. Licet enim unamquamque mediam partem istius clavi pro uno corpore numerare. cumque ista media pars manu nostrâ sit minor, videtur ejus vi debere posse moveri, atque sic ab alia media parte divelli. Sed notandum est, manus nostras esse admodum molles, sive ad naturam corporum fluidorum, magis quam durorum, accedentes; ideoque non totas simul agere solere in corpus ab iis movendum, sed eam tantum ipsarum partem, quæ corpus istud tangens, tota simul in illud incumbit. Quippe sicuti media pars clavi ferrei, quatenus ab aliâ ejus mediâ parte est dividenda, rationem habet unius corporis; sic pars manus nostræ proximè illam tangens, & ipsâ minor, quatenus à reliquis ejusdem manus partibus sejungi potest, habet rationem alterius corporis: Et quia faciliùs à reliquâ manu potest separari, quam pars clavi à reliquo clavo, & ista separatio sine doloris sensu fieri nequit, ideo clavum ferreum solâ manu frangere non possumus: sed si illam malleo, limâ, forfice, aliovè instrumento muniamus, ut ita ejus vis ad partem corporis dividendi, minorem corpore quo utitur, ad illud dividendum applicetur, quamlibet ejus duritiem poterit superare.

parva, non facilè manibus nostris dividantur.

Nihil hîc addam de figuris, nec quomodo ex earum infinitâ varietate, motuum quoque varietates innumeræ consequantur, quia satis ista per se patebunt, ubicunque usus veniet ut de ipsis agamus. Et suppono, meos lectores vel prima elementa Geometriæ jam novisse, vel saltem ingenium satis aptum habere ad Mathematicas demonstrationes intelligendas. Nam planè profiteor, me nullam aliam rerum corporearum materiam agnoscere, quam illam omnimodè divisibilem, figurabilem & mobilem, quam Geometræ quantitatem vocant, & pro objecto suarum demonstrationum assumunt; ac nihil planè in ipsa considerare, præter istas divisiones, figuras

LXIV.
Non alia principia in Physica, quam in Geometria, vel in

Mathesi abstractâ à me admitti, nec optari, quia sic omnia naturæ phænomena explicantur, & certæ de iis demonstrationes dari possunt.

figuras & motus; nihilque de ipsis ut verum admittere, quod non ex communibus illis notionibus, de quarum veritate non possumus dubitare, evidenter deducatur, ut pro Mathematicâ demonstratione sit habendum. Et quia sic omnia Naturæ Phænomena possunt explicari, ut in sequentibus apparebit, nulla alia Physicæ principia puto esse admittenda, nec alia etiam optanda.

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ
PARS TERTIA.
De Mundo aspectabili.

I. *Opera Dei nimis ampla cogitari non posse.*

Nventis jam quibusdam principiis rerum materialium, quæ non à præjudiciis sensuum, sed à lumine rationis ita petita sunt, ut de ipsorum veritate dubitare nequeamus, examinandum est, an ex iis solis omnia naturæ phænomena possimus explicare; Incipiendumque ab iis quæ maximè universalia sunt, & à quibus reliqua dependent: nempe à generali totius hujus mundi adspectabilis constructione. De quâ ut rectè philosophemur, duo sunt inprimis observanda: Unum, ut attendentes ad infinitam Dei potentiam, & bonitatem, ne vereamur nimis ampla, & pulchra, & absoluta ejus opera imaginari; sed è contrario caveamus, ne si quos fortè limites, nobis non certò cognitos, in ipsis supponamus, non satis magnificè de creatoris potentiâ sentire videamur.

II. *Cavendum esse, ne nimis superbè de nobis ipsis sentientes, fines*

Alterum, ut etiam caveamus, ne nimis superbè de nobis ipsis sentiamus. Quod fieret non modò, si quos limites, nobis nullâ cognitos ratione, nec divinâ revelatione, mundo vellemus affingere, tanquam si vis nostræ cogitationis ultra id, quod à Deo revera factum est, ferri posset; sed etiam maximè,

ximè, si res omnes propter nos solos ab illo creatas esse fingeremus; vel tantum, si fines quos sibi proposuit in creando universo, ingenii nostri vi comprehendi posse putaremus.

quos Deus sibi proposuit in creando mundo à nobis intelligi supponamus.

III.
Quo sensu dici possit omnia propter hominem facta esse.

Quamvis enim in Ethicis sit pium, dicere, omnia à Deo propter nos facta esse, ut nempe tantò magis ad agendas ei gratias impellamur, ejusque amore incendamur. Ac quamvis etiam suo sensu sit verum, quatenus scilicet rebus omnibus uti possumus aliquo modo, saltem ad ingenium nostrum in iis considerandis exercendum, Deumque ob admiranda ejus opera suspiciendum: Nequaquam tamen est versimile, ista omnia propter nos facta esse, ut nullus alius sit eorum usus. Essetque planè ridiculum & ineptum, id in Physica consideratione supponere; quia non dubitamus, quin multa exsistant, vel olim extiterint, jamque esse desierint, quæ nunquam ab ullo homine visa sunt aut intellecta, nunquamque ullum usum ulli præbuerunt.

IV.
De Phænomenis, sive experimentis; & quis eorum usus ad philosophandum.

Principia autem quæ jam invenimus, tam vasta sunt & tam fœcunda, ut multò plura ex iis sequantur, quam in hoc mundo aspectabili contineri videamus; ac etiam multò plura, quam mens nostra cogitando perlustrare unquam possit. Sed jam brevem historiam præcipuorum naturæ Phænomenon (quorum causæ hic sunt investigandæ) nobis ob oculos proponemus; non quidem ut ipsis tanquam rationibus utamur ad aliquid probandum; cupimus enim rationes effectuum à causis, non autem è contrario, causarum ab effectibus deducere, sed tantum ut ex innumeris effectibus, quos ab iisdem causis produci posse judicamus, ad unos potiùs, quam alios considerandos mentem nostram determinemus.

V.
Quæ sit ratio distantiæ & magnitudinis inter Solem, Terram & Lunam.

Nobis quidem, primo intuitu, Terra cæteris omnibus mundi corporibus multò major esse videtur, & Sol & Luna cæteris Stellis: sed visus defectum indubitatis ratiociniis emendantes, inprimis advertimus, Lunæ à Terra distantiam circiter triginta terræ diametros ęquare, Solis vero sexcentas aut septingentas. Quas distantias cum apparentibus Solis & Lunæ diametris conferentes, facilè ex ipsis colligimus, Lu-

nam quidem esse multò minorem terrâ, sed Solem esse multò majorem.

VI. *Quæ sit distantia reliquorum Planetarum à Sole.*

Agnoscimus etiam, visu ratione adjuto, Mercurium plus ducentis terræ diametris à Sole distare; Venerem plus quadringentis; Martem nongentis aut mille; Jovem tribus millibus & amplius; ac Saturnum quinque aut sex millibus.

VII. *Fixas non posse supponi nimis remotas.*

Quantum autem ad Fixas, non permittunt quidem phænomena, ut ipsas à Sole aut terrâ non magis quàm Saturnum distare arbitremur, sed nulla obstant, quo minus ad quantumlibet immensam distantiam remotas esse supponamus: colligiturque ex motibus cœli infra explicandis, eas à nobis esse adeo distantes, ut Saturnus ad ipsas comparatus videatur admodum propinquus.

VIII. *Terram è cælo conspectam, non apparituram esse nisi ut Planetam, Jove aut Saturno minorem.*

Ex quibus manifestum est, Lunam & Terram, si ex Jove vel Saturno conspicerentur, multò minores esse apparituras, quàm appareant Jupiter & Saturnus è terra conspecti; nec fortè etiam Solem majorem visum iri, si respiceretur ex Fixis, quam Fixæ nobis è terrâ videntur; atque idcirco, ut sine præjudicio partes mundi aspectabilis inter se comparemus, cavendum esse ne Lunam, vel Terram, vel Solem magnitudine Stellas superare arbitremur.

IX. *Solem & Fixas propriâ luce fulgere.*

Differunt autem inter se Stellæ non modo quòd unæ aliis sint majores; sed etiam quod quædam propriâ luce fulgeant, aliæ verò tantum alienâ. Ut inprimis de Sole dubium esse non potest, quin lucem quâ oculos nostros perstringit in se habeat. neque enim tantam ab omnibus Fixis simul sumptis mutuari potest, cum ipsæ tantam ad nos non mittant, nec tamen à nobis magis distent quàm à Sole; ac nullum aliud corpus apparet magis radiosum, à quo illam accipiat, si quod autem esset, procul dubio appareret. Idem de omnibus Stellis fixis facilè credetur ab iis, qui considerabunt quàm vividos radios vibrent, ac quantum à nobis & à Sole sint remotæ: si enim alicujus Stellæ fixæ tam vicini essemus quàm Solis, credibile est eam ipso non minorem, nec minus lucidam esse apparituram.

X. *Lunam &*

Contra verò Lunam videmus, eâ tantum parte splendere quam

quam Soli habet obversam; unde cognoscimus, illam esse proprio lumine destitutam, & tantum radios à Sole acceptos versus oculos nostros reflectere. Quod idem etiam de Venere perspicillorum ope observatur. Idemque de Mercurio, Marte, Jove & Saturno non difficulter persuadetur, ex eo quòd eorum lumen obtusiùs sive placidiùs sit quam fixarum, & à Sole non adeo distent, quin possint ab ipso illuminari.

alios Planetas lucem à Sole mutuari.

XI. *Terram ratione luminis à Planetis non differre.*

Denique idem de terra experimur; conflata enim est ex opacis corporibus, quæ Solis radios excipientia, illos non minus validè quàm Luna reflectunt; quin etiam nubibus est involuta, quæ licet multò minus opacæ sint, quàm pleræque aliæ ejus partes, sæpe tamen ipsas videmus, cum à Sole illustrantur, non minus albicantes esse quàm Lunam; adeo ut sit satis manifestum, eam ratione luminis à Luna, Venere, Mercurio, aliisque Planetis non differre.

XII. *Lunam, cum nova est, à Terrâ illuminari.*

Quod etiam confirmatur ex eo, quod Lunâ existente inter Solem & Terram, ejus facies quæ à Sole non illustratur, debile quoddam lumen ostendat, quod facilè conjicimus ad illam pervenire à Terrâ, quæ tunc radios à Sole receptos eam versus reflectit: minuitur enim paulatim, prout pars Terræ, à Sole illuminata, ab ea se avertit.

XIII. *Solem inter Fixas, & Terram inter Planetas posse numerari.*

Atque omninò si Terram ex Jove respiceremus, minor quidem, sed fortè non minus lucida nobis appareret, quàm hinc Jupiter appareat; ex vicinioribus autem Planetis major videretur; sed ex Fixis, propter nimiam earum distantiam omnem conspectum effugeret. Ex quibus sequitur, ipsam inter Planetas, & Solem inter Stellas fixas posse numerari.

XIV. *Fixas eandem semper à se mutuò distantiam retinere, non autem Planetas.*

Differunt etiam inter se Stellæ in eo, quod illæ quas fixas vocamus, eandem semper à se mutuo distantiam, eundemque ordinem servent; aliæ autem assiduè inter se situm mutent; unde Planetæ sive errantes appellantur.

XV. *Easdem Planeta-*

Equidem, ut in medio Mari tempore tranquillo, cum quis ex unâ navi alias eminus respicit, inter se situm mutantes, sæpè potest dubitare quibusnam ex illis, & an non etiam suæ, motus (à quo procedit ista sitûs variatio) sit tribuendus, ita erro-

rum apparentias per varias hypotheses posse explicari.

errores Planetarum è Terra conspecti, tales apparent, ut ex ipsis solis cognosci non possit, quibusnam corporibus sint propriè tribuendi; Cumque sint valdè inæquales & implicati, non facilè est illos explicare, nisi ex variis modis, quibus possunt intelligi, unum aliquem eligamus, secundum quem ipsos fieri supponamus. In quem finem inventæ ab Astronomis tres diversæ hypotheses, hoc est, positiones, quæ non ut veræ, sed tantum ut phænomenis explicandis idoneæ, considerantur.

XVI *Hypothesin Ptolomæi apparentiis non satisfacere.*

Harum primâ est Ptolomęi, quæ quoniam multis phænomenis adversatur, (ut inprimis incremento & decremento luminis, quod in Venere sicut in Lunâ observatur) jam vulgò ab omnibus Philosophis rejici solet, ideoque hic à me prętermittetur.

XVII. *Hypotheses Copernici & Tychonis non differre in quantum hypotheses.*

Secunda est Copernici, & tertia Tychonis Brahe: quæ duæ quatenus sunt tantum hypotheses, eodem modo phænomenis satisfaciunt, & non magna inter ipsas differentia est, nisi quod illa Copernici aliquanto simplicior sit & clarior; adeo ut Tycho non habuerit occasionem illam mutandi, nisi quia non hypothesin duntaxat, sed ipsam rei veritatem explicare conabatur.

XVIII. *Tychonem verbo minus, sed re plus motus Terræ tribuere, quàm Copernicum.*

Quippe cum Copernicus non dubitasset motum terræ tribuere, hoc Tycho tanquam in Physica valdè absurdum, atque à communi hominum sensu alienum voluit emendare: sed, quia veram motus naturam non satis consideravit, verbo tantum asseruit, terram quiescere, ac re ipsa plus motus ei concessit quàm alter.

XIX. *Me accuratiùs quàm Copernicum, & veriùs quam Tychonem, Terræ motũ negare.*

Quapropter ego, in hoc tantum ab utroque dissentiens, quòd omnem motum veriùs quàm Tycho, & curiosiùs quàm Copernicus sim terræ detracturus; illam hic proponam hypothesin, quæ omnium simplicissima, & tam ad phænomena intelligenda, quam ad eorum causas naturales investigandas accommodatissima esse videtur: ipsamque tantum pro hypothesi, non pro veritate haberi velim.

XX. *Fixa sup.*

Primò, quia nondum certi sumus, quantum à nobis distent Stellæ fixę, nec possumus eas fingere tam remotas, ut hoc phæno-

phænomenis repugnet, ne simus contenti supponere, ipsas esse supra Saturnum, ut vulgò omnes admittunt, sed libertatem sumamus quantumlibet altiores existimandi. Si enim earum altitudinem cum distantiis hic supra terram nobis notis vellemus comparare, illa, quæ jam iis ab omnibus conceditur, non esset minus incredibilis quam quævis major; si verò ad Dei creatoris omnipotentiam respiciamus, nulla potest cogitari tam magna, ut ideo sit minus credibilis quam quævis minor. Atque non tantum ad Planetarum, sed etiam ad Cometarum phænomena commodè explicanda, maximum spatium inter illas & spheram Saturni ponendum esse, infra ostendam.

ponendas esse à Saturno quam maximè distantes.

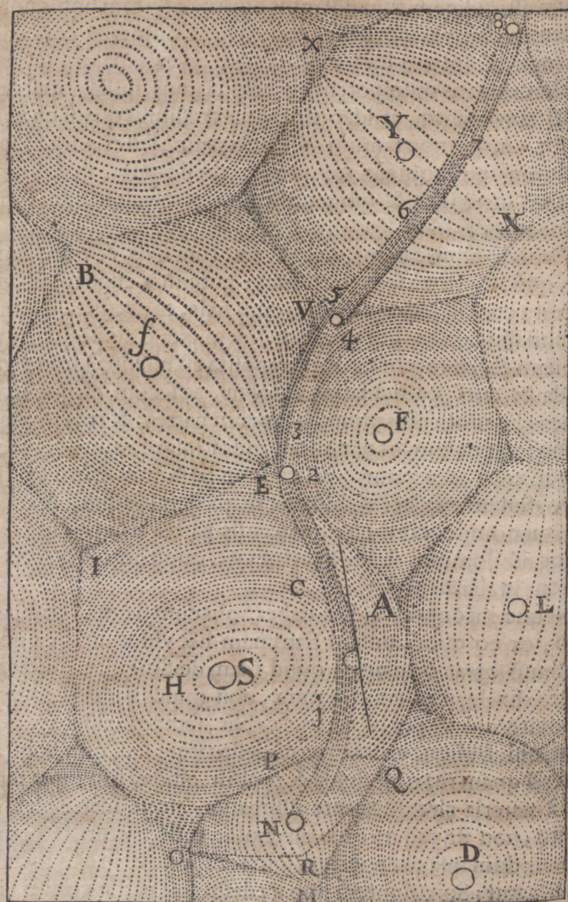
XXI.
Solem instar flammæ ex materia quadam valdè mobili constare, sed non ideo ex uno loco in alium migrare.

Secundò, quia Sol in hoc convenit cum fixis, & cum flammâ, quod lumen à se ipso emittat; putemus eundem etiam in motu cum flammâ, & in situ cum fixis, convenire. Nempe nihil quidem hic supra terram videmus esse mobiliùs flammâ; nam & alia corpora, juxta quę posita est, nisi sint admodum solida & dura, particulatim dissolvit, ac secum movet; sed tamen ejus motus fit tantum secundum partes, & tota migrare non solet ex uno loco in alium, nisi ab aliquo alio corpore, cui adhæreat, deferatur: qua ratione possumus etiam existimare, Solem constare quidem è materiâ valde fluidâ & mobili, quæ omnes cœli circumjacentis partes secum rapit sed in hoc nihilominus stellas fixas imitari, quod non ex unâ cœli regione in aliam migret.

XXII.
Solem à flamma differre, quod non ita egeat alimento.

Neque incongrua videri debet Solis cum flammâ comparatio, ex eo quod nullam flammam hîc videamus quæ non continuò egeat alimento, quod idem de Sole non observatur. Ex legibus enim naturæ, non minus flamma, quam quodvis aliud corpus, ubi semel existit, semper existere perseverat, nisi ab aliquâ causâ externâ destruatur: sed, quia constat materiâ quam maximè fluidâ & mobili, assiduè hîc supra terram à materia circumjacente dissipatur; atque ideo eget alimento, non ut eadem quæ jam existit conservetur, sed tantum ut, dum ipsa extinguitur, semper alia nova in ejus locum substituatur: Solem autem non ita destruunt partes cœli ei vi-

cinæ, ideoque non ita eget alimento quo reparetur. Sed tamen etiam infra ostendetur, novam semper materiam in Solem ingredi, & aliam ex eo elabi.



Hic-

XXIII. *Fixas omnes in eâdem ſphærâ non verſari, ſed unamquamque vaſtum ſpatium circa ſe habere, aliis Fixis deſtitutum.*

Hîcque notandum eſt, ſi Sol in ſitu non differat à Fixis, ipſas omnes in unius alicujus ſphæræ circumſerentiâ non verſari, quemadmodum multi ſupponunt, quia ille in eâdem iſtâ ſphæræ circumferentiâ eſſe non poteſt: Sed ut Sol vaſtum quoddam circa ſe ſpatium habet, in quo nulla Stella fixa continetur; ita ſingulæ Fixæ ab omnibus aliis valdè remotæ eſſe debent, & unæ multò magis quam aliæ à nobis & à Sole diſtare. Sic in hâc figurâ ſi S ſit Sol, F f erunt Stellæ fixæ; atque aliæ innumeræ, ſupra & infra, & ultra hujus figuræ planum, per omnes ſpatii dimenſiones ſparſæ intelligentur.

XXIV. *Cælos eſſe fluidos.*

Tertiò, putandum eſt, non tantum Solis & Fixarum, ſed totius etiam cœli materiam fluidam eſſe, ſive liquidam: quod jam vulgo omnes Aſtronomi concedunt, quia vident, phænomena Planetarum vix aliter poſſe explicari.

XXV. *Cælos omnia corpora in ſe contenta ſecum deferre.*

Sed in hoc multi mihi videntur errare, quod fluiditatem cœlo tribuentes, illud tanquam ſpatium planè vacuum imaginentur, ita ut motibus quidem aliorum corporum non reſiſtat, ſed præterea nullam habeat vim ad ipſa ſecum deferenda: neque enim in rerum naturâ ullum tale vacuum eſſe poteſt; ac fluidis omnibus hoc eſt commune, ut ideo tantum non reſiſtant aliorum corporum motibus, quod in ſe ipſis etjam habeant motum; Et quia hîc motus facilè in omnes partes determinatur, ejus vi, cum in unam aliquam partem eſt determinatus, neceſſariò ſecum deferunt alia omnia corpora in ſe contenta, quæ à nullâ causâ externâ retinentur, quantumvis ipſa ſint ſolida & quieſcentia & dura; ut ex antè dictis eſt manifeſtum.

XXVI. *Terram in cœlo ſuo quieſcere, ſed nihilominus ab eo deferri.*

Quartò, cum videamus, Terram nullis columnis ſuffultam, nulliſque funibus appenſam, ſed circumquaque fluidiſſimo tantum cœlo cinctam eſſe, putemus quidem illam quieſcere, ac nullam habere propenſionem ad motum, quandoquidem nullam advertimus; ſed ne putemus, hoc obſtare, quo minus ab iſto cœlo deferatur, & ejus motibus immota obſequatur: Ut navis, nullis ventis nec remis impulſa, nulliſque anchoris alligata in medio mari quieſcit, etſi fortè aquę ingens moles, occulto curſu delabens, ipſam ſecum ferat.

XXVII. *Idemque sentiendum esse de omnibus Planetis.*

Et quemadmodum cæteri Planetæ in hoc cum Terrâ conveniunt, quod sint opaci, & radios Solis reflectant, non immeritò arbitrabimur, illos etiam in hoc ei similes esse, quod unusquisque quiescat in ea cœli regione in quâ versatur; quodque omnis variatio situs quę in illis observatur, ex eo tantum procedat, quod omnis materia cœli, quæ illos continet, moveatur.

XXVIII. *Terram, propriè loquendo, non moveri, nec ullos Planetas, quamvis à cœlo transferantur.*

Hicque oportet eorum meminisse quę de naturâ motus supra dicta sunt; nempe illum quidem (si propriè loquamur, & secundum rei veritatem) esse tantum translationem unius corporis ex vicinia eorum corporum, quæ ipsum immediatè contingunt, & tanquam quiescentia spectantur, in viciniam aliorum; sed sæpè etiam ex usu vulgi actionem omnem, quâ corpus aliquod ex uno loco in alium migrat, motum vocari; & hoc sensu dici posse eandem rem eodem tempore moveri ac non moveri, prout ejus locum variè determinamus. Unde sequitur, nullum in terra nec etiam in aliis Planetis, motum propriè dictum reperiri; quia non transferuntur ex vicinia partium cœli quæ illos immediatè contingunt; quatenus istæ partes cœli ut immotæ considerantur. Ad hoc enim deberent ab omnibus simul sejungi. Quod non fit; sed quia materia cœli fluida est, nunc unæ ex ejus particulis, nunc aliæ, à Planeta quem contingunt removentur, idque per motum qui illis tantum tribui debet, non autem Planetæ: Quemadmodum partiales translationes aquæ & aëris, quæ in Terræ supeficie fiunt, non tribui solent ipsi Terræ, sed illis aquæ & aëris partibus quæ transferuntur.

XXIX. *Nullum etiam motum Terræ esse tribuendum, quamvis motus impropriè juxta usum vulgi sumatur, sed*

Motum autem sumendo juxta usum vulgi, dicendum quidem est, Planetas alios omnes moveri, nec non etiam Solem & Fixas; sed non nisi admodum incongruè. Idem de Terra dici potest. Vulgus enim à Terrę partibus, ut immobilibus spectatis, Stellarum loca determinat; hasque eatenus moveri judicat, quatenus à locis ita determinatis recedunt: quod commodum est ad usum vitæ, ideoque rationi consentaneum. Quin etiam omnes ab ineunte ætate putavimus, Terram non esse globosam, sed planam, & in ea esse ubique idem sur-

ſurſum, & idem deorſum, eoſdemque mundi cardines, Orientem, Occidentem, Meridiem, & Septentrionem; quibus idcirco uſi ſumus ad reliquorum omnium corporum loca deſignanda. Sed ſi quis Philoſophus, animadvertens, terram eſſe globum in cœlo fluido & mobili contentum, Solem autem & Stellas fixas eundem ſemper inter ſe ſitum ſervare, his utatur ut immotis ad illius locum determinandum, & ideo affirmet, ipſam moveri, abſque ratione loquetur. Nam primò juxta philoſophicum ſenſum, locus determinari non debet per corpora valdè remota, quales ſunt Fixæ, ſed per contigua ejus quod dicitur moveri. Ac deinde, juxta uſum vulgi, non eſt cur Fixas conſideret ut immotas, potiùs quam Terram, niſi quod putet, ultra ipſas non eſſe ulla alia corpora, à quibus ſeparentur, & quorum reſpectu dici poſſint moveri, Terra autem quieſcere, illo ſenſu, quo dicit, Terram moveri reſpectu Fixarum. Atqui hoc putare, à ratione eſt alienum. cum enim mens noſtra ſit talis naturæ, ut nullos in mundo limites agnoſcat; quiſquis ad immenſitatem Dei, & ſenſuum noſtrorum infirmitatem attendet, æquiùs eſſe judicabit, ſuſpicari, ultra illas omnes Stellas fixas quas videmus, fortè eſſe alia corpora, ad quæ comparata Terra quieſcere, ipſæ autem omnes ſimul moveri dici poſſint, quam ſuſpicari, nulla poſſe talia eſſe.

tunc rectè dici, alios Planetas moveri.

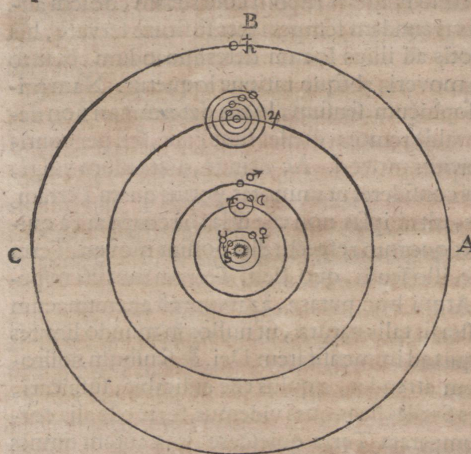
XXX. *Planetas omnes circa Solem à cœlo deferri.*

Sic itaque ſublato omni ſcrupulo de Terrę motu, putemus, totam materiam cœli in quâ Planetę verſantur, in modum cujuſdam vorticis, in cujus centro eſt Sol, aſſiduè gyrare, ac ejus partes Soli viciniores celeriùs moveri quàm remotiores, Planetaſque (è quorum numero eſt Terra) inter eaſdem iſtius cœleſtis materiæ partes ſemper verſari. Ex quo ſolo, ſine ullis machinamentis, omnia ipſorum phænomena facillimè intelligentur. Ut enim in iis fluminum locis, in quibus aqua in ſe ipſam contorta vorticem facit, ſi variæ feſtucæ illi aquæ incumbant, videbimus, ipſas ſimul cum eâ deferri, & nonnullas etiam circa propria centra converti, & eo celeriùs integrum gyrum abſolvere, quo centro vorticis erunt viciniores; & denique, quamvis ſemper motus circulares affectent, vix ta-

I men

men unquam circulos omninò perfectos describere, sed nonnihil in longitudinem & latitudinem aberrare. Ita eadem omnia de Planetis absque ulla difficultate possumus imaginari, & per hoc unum cuncta eorum phænomena explicantur.

XXXI *Quomodo singuli Planetæ deferantur.*



Sit itaque S Sol, & omnis materia cœlestis cum circumjacens ita moveatur in easdem partes, nempe ab Occidente per Meridiem versus Orientem, sive ab A per B versus C; supponendo, polum Borealem supra hujus figuræ planum eminere, ut ea quæ est circa Saturnum, impendat ferè annos triginta ad eum per totum circulum ♄ deferendum; ea verò quæ est circa Jovem, intra annos 12. illum cum ejus asseclis deferat per circulum ♃; sicque Mars duobus annis, Terra cum Luna uno anno, Venus octo mensibus, & Mercurius tribus, circuitus suos in circulis ♂, T, ♀, ☿, materiâ cœli eos deferente, absolvant.

XXXII. *Quomodo etiam Solis maculæ.*

Nec non etiam corpora quędam opaca, perspicillorum ope nobis perspicua, quæ dicuntur Solis maculæ, ipsiusque superficiei contigua sunt, spatio viginti sex dierum eum circumeant.

XXXIII. *Quomodo etiam Terra circa proprium*

Ac præterea; ut sæpe in aquarum vorticibus vidi contingere, in majori illo cœlestis materiæ vortice, sint alii minores vortices, unus in cujus centro sit Jupiter, alter in cujus centro sit Terra, qui in easdem partes ac major vortex ferantur; & illle

ille qui habet Jovem in centro, deferat circa ipsum quatuor ejus asseclas, tali celeritate, ut remotissimus diebus 16, sequens diebus 7, tertius horis 85, & centri proximus horis 42 unum circuitum perficiat; sicque, dum semel in majori circulo circa Solem ferentur, minores suos circulos circa Jovem aliquoties percurrant; Eodemque modo vortex, qui habet Terram in centro, efficiat ut Luna mensis spatio eam circumeat, ipsa autem Terra singulis diebus circa proprium axem integrum gyrum absolvat; ita ut eodem tempore quo Terra & Luna circulum communem semel peragrabunt, Terra 365 vicibus circa proprium centrum, & Luna duodecies circa Terram vertatur.

centrum, & Luna circa Terram vehatur.

Denique ne putemus, omnia centra Planetarum accuratè in eodem plano semper consistere, nec, circulos quos describunt esse omninò perfectos; sed, ut in omnibus aliis rebus naturalibus contingere videmus, ista tantum præterpropter talia esse, ac etiam labentibus seculis continuò mutari arbitremur.

XXXIV. *Motus cælorum non esse perfectè circulares.*

Nempe si hæc figura repræsentet planum in quo centrum Terræ toto anno versatur, quod vocatur planum Eclipticæ, atque ope Fixarum in cœlo determinatur, putandum est, unumquemque ex aliis Planetis in alio quodam plano versari, ad hoc nonnihil inclinato, & ipsum intersecante in linea quæ transit per centrum Solis, ita ut Sol in omnibus istis planis reperiatur. Exempli causâ, orbita Saturni secat nunc Eclipticam in signis Cancri & Capricorni, supra ipsam autem attollitur; hoc est, versus Boream inclinatur in Libra, & infra eandem versus Austrum deprimitur in Ariete, angulusque ipsius inclinationis est circiter graduum $2\frac{1}{2}$ sicque aliorum Planetarum orbitæ secant Eclipticam in aliis locis, sed inclinatio in Jove & Marte est minor, in Venere uno circiter gradu major, & in Mercurio maxima: est enim fere 7 graduum. Ac præterea etiam Solis maculæ (saltem si veræ sint observationes Scheineri S. I. post cujus diligentiam nihil circa istarum macularum phænomena desiderari posse videtur) in planis 7 gradibus aut ampliùs ad Eclypticam inclinatis, circa Solem

XXXV. *De aberratione Planetarum in latitudinem.*

volvuntur; adeo ut earum motus hâc in re non differat à motibus Planetarum. Luna etiam circa Terram fertur in plano quod 5 gradibus ab Ecliptica deflectit; & Terra circa proprium axem in plano Æquatoris $23\frac{1}{2}$ gradibus ab Ecliptica deflectente; quod planum Æquatoris ipſa ſecum defert. Atque hæ Planetarum aberrationes ab Ecliptica, vocantur motus in latitudinem.

XXXVI. *De motu in longitudinem.*

Ipſorum autem circuitiones circa Solem, vocantur motus in longitudinem: Hicque etiam in eo aberrant, quòd non ęqualiter ubique à Sole diſtent; ſed hâc ætate Saturnus ab eo remotior eſt in Sagittario quàm in Geminis, viceſimâ circiter diſtantiæ ſuæ parte, Jupiter in Librâ remotior eſt quàm in Ariete; ſicque alii Planetæ habent Aphelia & Perihelia ſua aliis in locis. Poſt aliquot autem ſæcula, hæc omnia mutata eſſe deprehendentur, ac ſinguli Planetæ, nec non etiam Terra, planum in quo nunc eſt Ecliptica, diverſis in locis ſecabunt, & paulò magis vel minus ab illa deflectent, & illorum maximæ ac minimę à Sole diſtantiæ in aliis ſignis reperientur.

XXXVII. *Phænomena omnia per hanc hypotheſin faciliimè intelligi.*

Jam vero non opus eſt ut oſtendam, quo pacto ex hâc hypotheſi ſequantur phænomena diei & noctis, æſtatis & hyemis, ſive acceſſus Solis ad Tropicos, & ejuſdem receſſus, phaſium Lunæ, Eclipſium, ſtationum & retrogradationum quæ apparent in Planetis; præceſſionis æquinoctiorum, variationis in obliquitate Eclipticæ; ac ſimilia: facilè enim ab illis, qui vel prima elementa Aſtronomiæ didicerunt, intelligentur.

XXXVIII *Juxta Tychonis hypotheſin dicendum eſſe, Terram moveri circa proprium centrum.*

Sed breviter adhuc dicam, quo pacto ex hypotheſi Braheanâ, quam vulgo jam admittunt illi omnes, qui Copernicanam repudiant, plus motus Terræ quam per hanc, tribuatur. Primò, manente Terrâ juxta eorum opinionem immobili, neceſſe eſt ut totum cœlum unâ cum Stellis circa ipſam ſingulis diebus volvatur. quod intelligi non poteſt, quin ſimul intelligatur, fieri tranſlationem omnium partium Terræ, ex vicinia partium cœli quas tangunt, in viciniam aliarum. cumque hæc tranſlatio ſit reciproca, ut ſupra dictum eſt, & eadem planè vis, ſive actio, ad illam requiratur in Terra atque in cœlo, nul-

lo, nulla ratio eſt, cur propter ipſam cœlo potiùs quàm Terræ motum tribuamus, quinimo, juxta ſuperius dicta, Terrę duntaxat eſt tribuendus; quia fit ſecundum totam ejus ſuperficiem, non autem eodem modo ſecundum totam ſuperficiem cœli, ſed tantum ſecundum partem concavam, Terræ contiguam, quæ ad convexam comparata perexigua eſt. Nec refert ſi dicant, ſe non tantum putare, concavam cœli ſtellati ſuperficiem à Terra ſeparari, ſed ſimul etiam convexam ab alio cœlo illud ambiente, nempe à cœlo cryſtallino vel empyreo; atque hanc eſſe rationem cur illum motum cœlo potiùs tribuant quam Terræ. Nullum enim haberi poteſt argumentum, quo probetur, fieri talem ſeparationem totius ſuperficiei convexi cœli ſtellati ab alio cœlo ipſum ambiente, ſed planè arbitrio illam fingunt. Atque ita, juxta ipſorum hypotheſin, ratio cur motus ſit Terræ tribuendus eſt certa & evidens, ratio verò cur illum cœlo tribuant, & Terræ quietem, eſt incerta, & à ſolâ illorum imaginatione effectâ.

XXXIX *Ac etiam illam moveri circa Solem motu annuo.*

Ex eâdem Tychonis hypotheſi Sol, motu annuo circa Terram gyrans, non modo Mercurium & Venerem, ſed etjam Martem, Jovem & Saturnum, qui ab eo remotiores ſunt quàm Terra, ſecum ducit: quod intelligi non poteſt, pręſertim in cœlo fluido, quale iſtud ſupponunt, quin tota cœli materia interjacens ſimul feratur, & interim Terra vi aliquâ ſeparetur à partibus iſtius materiæ ſibi contiguis, atque in eâ circulum deſcribat quapropter hæc rurſus ſeparatio, quæ eſt totius Terræ, ac peculiarem in eâ actionem requirit, ejus motus erit dicendus.

XL. *Terræ tranſlationem nullam efficere aſpectus diverſitatem in Fixis, propter maximam ipſarum diſtantiam.*

Unus autem adhuc in meâ hypotheſi ſcrupulus manet ex eo, quod ſi Sol eundem ſemper ſitum inter Fixas ſervet, neceſſe ſit, Terram quæ circa illum fertur, ad ipſas accedere ac recedere toto ſuę orbitę intervallo. quod tamen ex phænomenis non potuit hactenus deprehendi. Sed hoc excuſatur per immenſam diſtantiam, quam inter nos & Fixas eſſe ſupponimus; talem ſcilicet, ut totus ille circulus qui à Terrâ deſcribitur circa Solem, ſi ad eam comparetur, inſtar puncti ſit habendus. Quod fateor incredibile videri poſſe, magnalia Dei conſidera-

re non assuetis, & terram, ut præcipuam partem universi, ac domicilium hominis propter quem cætera omnia facta sint, spectantibus: sed Astronomis, qui jam omnes sciunt, illam ad cœlum comparatam instar puncti esse, non ita mirum videri debet.

XLI. *Hanc etjam fixarum distantiam requiri ad motus Cometarum, quos jam constat esse in cœlo.*

Ac præterea Cometæ, quos jam satis constat in nostro aëre non versari, ut nimis rudis antiquitas opinabatur, vastissimum istud spatium inter sphæram Saturni & Fixas requirunt, ad omnes suas excursiones absolvendas: adeo enim variæ sunt, adeo immanes, & à Fixarum stabilitate, atque à regulari Planetarum circa Solem circuitione adeo discrepantes, ut absque eo ad nullas Naturæ leges revocari posse videantur. Neque nos movere debet, quod Tycho & alii Astronomi, qui diligenter eorum parallaxes investigarunt, dixerint, tantum illos esse supra Lunam, versus sphæram Veneris aut Mercurii, non autem supra ipsum Saturnum: hoc enim non minus rectè ex suis calculis concludere potuissent, quàm illud; sed cum disputarent contra veteres, qui Cometas inter meteora sublunaria numerabant, contenti fuerunt ostendere, illos in cœlo esse; nec ausi sunt omnem altitudinem quam calculo deprehendebat iis tribuere, ne minus facilè crederetur.

XLII. *Omnia quæ hic in Terra videmus, ad phænomena etiam pertinere, sed non opus esse initio ad cuncta respicere.*

Præter hæc autem generaliora possent adhuc particularia multa, non modo circa Solem, Planetas, Cometas & Fixas, sed præcipuè etiam circa Terram, (nempe illa omnia quæ in ejus superficie videmus) inter phænomena hîc recenseri. Ut enim veram hujus mundi aspectabilis naturam agnoscamus, non satis est, aliquas causas invenire, per quas ea quæ in cœlo eminus aspicimus explicentur; sed ex iisdem etiam illa omnia, quę in Terra cominus intuemur, deduci debent. Atqui non opus est, ut illa omnia consideremus ad rerum generaliorum causas determinandas; sed tum demum ipsas postea rectè à nobis determinatas fuisse cognoscemus, cum ex iisdem non ea dumtaxat ad quæ respeximus, sed alia etiam omnia, de quibus antea non cogitavimus, explicari advertemus.

XLIII. *Vix fieri posse quin*

Et certè, si nullis principiis utamur nisi evidentissimè perspectis, si nihil nisi per Mathematicas consequentias ex iis deduca-

ducamus, & interim illa quæ sic ex ipsis deducemus, cum omnibus naturæ phænomenis accuratè consentiant, injuriam Deo facere videremur, si causas rerum hoc pacto à nobis inventas falsas esse suspicaremur tanquam si nos tam imperfectos genuisset, ut ratione nostrâ rectè utendo fallamur.

causæ, ex quibus omnia phænomena clarè deducuntur, sint veræ,

XLIV.
Me tamen eas, quas hic exponam, pro hypothesibus tantum haberi velle.

Veruntamen ne etiam nimis arrogantes esse videamur, si de tantis rebus philosophando, genuinam earum veritatem à nobis inventam esse affirmemus; malim hoc, in medio relinquere, atque omnia quæ deinceps sum scripturus, tanquam hypothesin proponere; quæ quamvis falsa esse existimentur, satis magnum operæ pretium me fecisse arbitrabor, si omnia quæ ex ipsa deducentur cum experimentis consentiant. Ita enim ex ea tantundem utilitatis ad vitam, atque ex ipsius veritatis cognitione, percipiemus.

XLV.
Meque etiam hic nonnullas assumpturum, quas constat falsas esse.

Quinimò etiam, ad res naturales meliùs explicandas, earum causas altiùs hîc repetam, quam ipsas unquam extitisse existimem. Non enim dubium est, quin mundus ab initio fuerit creatus cum omni suâ perfectione; ita ut in eo & Sol & Terra & Luna, & Stellę extiterint; ac etiam in Terra non tantum fuerint semina plantarum, sed ipsæ plantæ; nec Adam & Eva sint infantes, sed facti sint homines adulti. Hoc fides Christiana nos docet; hocque etiam ratio naturalis planè persuadet. Attendendo enim ad immensam Dei potentiam, non possumus existimare, illum unquam quidquam fecisse, quòd non omnibus suis numeris fuerit absolutum. Sed nihilominus, ut ad plantarum vel hominum naturas intelligendas longè melius est considerare, quo pacto paulatim ex seminibus nasci possint, quam quo pacto à Deo in primâ mundi origine creati sint; ita si quæ principia possumus excogitare valdè simplicia & cognitu facilia, ex quibus tanquam ex seminibus quibusdam, & Sidera, & Terram, & denique omnia quę in hoc mundo aspectabili deprehendimus, oriri potuisse demonstremus, quamvis ipsa nunquam sic orta esse probè sciamus; hoc pacto tamen eorum naturam longè melius exponemus, quam si tantum, qualia jam sint, describeremus. Et

quia

quia talia principia mihi videor inveniſſe, ipſa breviter hîc exponam.

XLVI. *Quænam*

Ex antedictis jam conſtat, omnium mundi corporum unam



& can-



& eandem esse materiam, in quaslibet partes divisibilem, ac jam re ipsâ in multas divisam, quæ diversimodè moventur, motusque habent aliquo modo circulares, & semper eandem motuum quantitatem in universo conservant. At quam magnæ sint istæ partes materiæ, quam celeriter moveantur, & quales circulos describant, non possumus solâ ratione determinare; quia potuerunt ista innumeris modis diversis à Deo temperari, & quemnam præ cęteris elegerit, sola experientia docere debet: Jamque idcirco nobis liberum est, quidlibet de illis assumere, modo omnia, quæ ex ipso consequentur, cum experientiâ consentiant. Itaque si placet, supponemus, omnem illam materiam, ex quâ hîc mundus aspectabilis est compositus, fuisse initio à Deo divisam in particulas quam proximè inter se æquales, & magnitudine mediocres; sive medias inter illas omnes, ex quibus jam cœli atque astra componuntur, easque omnes tantundem motûs in se habuisse, quantum jam in mundo reperitur; & æqualiter fuisse motas, tum singulas circa propria sua centra, & separatim à se mutuo, ita ut corpus fluidum componerent, quale cœlum esse putamus; tum etiam plures simul, circa alia quædam puncta ęquè à se mutuo remota, & eodem modo disposita, ac jam sunt, centra Fixarum; nec non etiam circa alia aliquanto plura, quæ æquent numerum Planetarum. Ita scilicet ut illæ omnes, quę continebantur in spatio A E I, verterentur circa punctum S, & quæ continebantur in spatio A E V, circa F, & ita de cæteris: sicque tot varios vortices componerent, quot jam astra sunt in mundo.

sint ea quæ hic assumo ad phænomena omnia explicanda.

XLVII. *Harum suppositionum falsitatem non impedire, quo minus ea quæ ex ipsis deducentur, vera & certa esse possint.*

Quæ pauca sufficere mihi videntur, ut ex iis, tanquam causis, omnes qui in hoc mundo apparent effectus secundum leges naturæ supra expositas oriantur. Et non puto alia simpliciora, vel intellectu faciliora, vel etiam probabiliora rerum principia posse excogitari. Etsi enim fortè etiam ex Chao per leges Naturę idem ille ordo qui jam est in rebus deduci posset, idque olim susceperim explicandum; quia tamen confusio minus videtur convenire cum summa Dei rerum creatoris perfectione, quam proportio vel ordo, & minus distinctè et-

jam à nobis percipi poteſt; nullaque proportio, nullusve ordo ſimplicior eſt, & cognitu facilior, quam ille qui conſtat omnimodâ æqualitate: idcirco hîc ſuppono, omnes materiæ particulas initio fuiſſe tam in magnitudine, quam in motu inter ſe æquales; & nullam in univerſo inæqualitatem relinquo, præter illam quæ eſt in ſitu Fixarum, & quæ unicuique cœlum noctu intuenti tam clarè apparet, ut negari planè non poſſit. Atque omninò parum refert, quid hoc pacto ſupponatur, quia poſtea juxta leges naturæ eſt mutandum. Et vix aliquid ſupponi poteſt, ex quo non idem effectus (quanquam fortaſſe operoſiùs) per eaſdem naturæ leges deduci poſſit: Cum enim illarum ope materia formas omnes quarum eſt capax, ſucceſſivè aſſumat, ſi formas iſtas ordine conſideremus, tandem ad illam quæ eſt hujus mundi, poterimus devenire: adeo ut hic nihil erroris ex falsâ ſuppoſitione ſit timendum.

XLVIII. *Quomodo omnes cœleſtis materiæ particulæ factæ ſint ſphæricæ.*

Itaque, ut naturæ legum efficacitatem in propoſitâ hypotheſi oſtendere incipiamus, conſiderandum eſt, illas particulas, in quas totam hujus mundi materiam initio diviſam fuiſſe ſupponimus, non potuiſſe quidem initio eſſe ſphæricas, quia plures globuli ſimul juncti, ſpatium continuum non replent; ſed cujuſcunque figuræ tunc fuerint, eas non potuiſſe ſucceſſu temporis non fieri rotundas, quandoquidem varios habuerunt motus circulares. Cum enim principio ſatis magnâ vi motæ fuerint, ut unæ ab aliis ſejungerentur, eadem illa vis perſeverans, haud dubiè ſatis magna etiam fuit ad earum omnes angulos, dum ſibi mutuo poſtea occurrerunt, atterendos: ad hoc enim non tanta, quam ad illud, requirebatur. Et ex hoc ſolo, quòd alicujus corporis anguli ſic atterantur, facilè intelligimus, illud tandem fieri rotundum: quia hoc in loco nomen anguli, ad omne id, quod in tali corpore ultra figuram ſphæricam prominet, eſt extendendum.

XLIX. *Circa iſtas particulas ſphæricas aliam eſſe debere*

Cum autem nullibi ſpatia omni corpore vacua eſſe poſſint, cumque rotundæ illæ materiæ particulæ, ſimul junctæ, perexigua quædam intervalla circa ſe relinquant, neceſſe eſt, iſta intervalla quibuſdam aliis materiæ ramentis minutiſſimis, figuras ad ipſa implenda aptas habentibus, eaſque pro ratione loci

loci occupandi perpetuò mutantibus, impleri. Nempe dum earum materiæ particularum, quę fiunt rotundæ, anguli paulatim atteruntur, id quod ex ipsis eraditur adeo est minutum, & tantam celeritatem acquirit, ut solâ vi sui motus in ramenta innumerabilia dividatur, sicque impleat omnes angulos, quos aliæ materiæ particulæ subingredi non possunt.

materiam subtiliorem.

L. *Hujus subtilioris materiæ particulas facillimè dividi.*

Notandum enim est, quo minora sunt ista particularum aliarum ramenta, eo faciliùs moveri, atque in alia adhuc minutiora comminui posse: Quia quo minora, eo plus habent superficiei, pro ratione suæ molis: & occurrunt aliis corporibus secundum superficiem; dividuntur verò secundum molem.

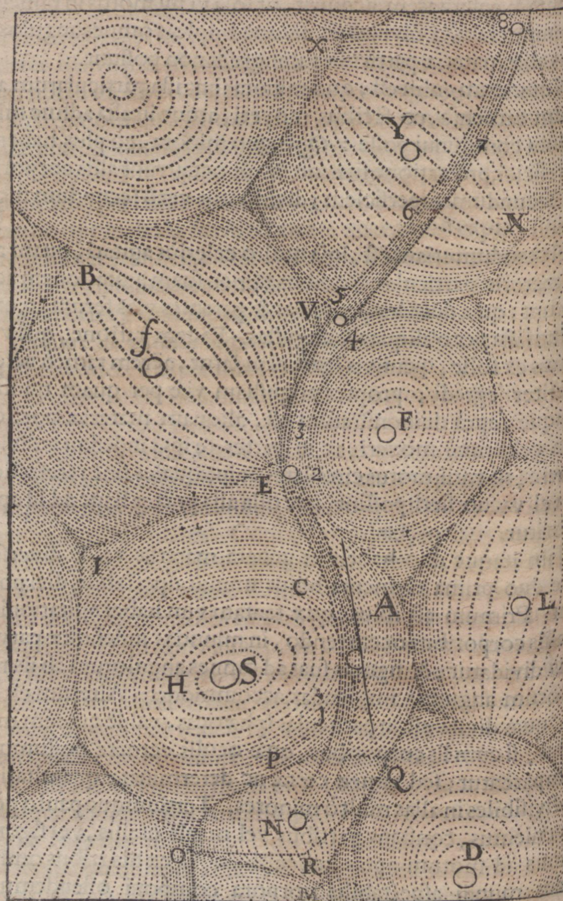
LI. *Easdem celerrimè moveri.*

Notandum etiam est, ipsa multo celeriùs agitari, quam alias materiæ particulas, à quibus tamen suam agitationem acquirunt: quia dum hæ per rectas & patentes vias feruntur, expellunt ista per obliquas & angustas. Eâdem ratione, quâ videmus ex folle, quamvis lentè claudatur, aërem tamen valdè celeriter egredi, propter angustiam viæ per quam transit. Jamque suprà demonstratum est, aliquam materiæ portionem celerrimè moveri, ac in partes re ipsâ indefinitas dividi debere, ut varii motus circulares & inæquales sine rarefactione vel vacuo fieri possint, nec ulla alia præter hanc ad id apta reperitur.

LII. *Tria esse hujus mundi aspectabilis elementa.*

Jam itaque duo habemus genera materiæ valdè diversa, quæ duo prima elementa hujus mundi aspectabilis dici possunt. Primum est illius, quæ tantam vim habet agitationis, ut aliis corporibus occurrendo, in minutias indefinitæ parvitatis dividatur, & figuras suas ad omnes angulorum ab iis relictorum angustias implendas accommodet. Alterum est ejus, quæ divisa est in particulas sphæricas, valdè quidem minutas, si cum iis corporibus, quæ oculis cernere possumus, comparentur; sed tamen certæ ac determinatæ quantitatis, & divisibiles in alias multò minores. Tertiumque paulò pòst inveniemus, constans partibus vel magis crassis, vel figuras minus ad motum aptas habentibus. Et ex his tribus omnia hujus mundi aspectabilis corpora componi ostendemus:

Nempe Solem & Stellas fixas ex primo, Cœlos ex secundo, & Terram cum Planetis & Cometis ex tertio. Cum enim Sol & Fixæ lumen ex se emittant, Cœli illud transmittant;



Terra



Terra, Planetæ, ac Cometæ remittant: triplicem hanc differentiam in aſpectum incurrentem, non malè ad tria elementa referemus.

LIII. *Tres etiam in illo cœlos diſtingui poſſe.*

Non malè etiam omnem materiam, in ſpatio A E I comprehenſam, quæ gyrat circa centrum S, pro primo cœlo ſumemus, & omnem illam, quæ circa centra F, f, innumerabiles alios vortices componit, pro ſecundo; Et denique quidquid ultra illos duos cœlos reperitur, pro tertio. Exiſtimamuſque, hoc tertium, reſpectu ſecundi, eſſe immenſum, & ſecundum reſpectu primi permagnum. Sed tertii cœli conſideratio non eſt hujus loci; quia nullo modo à nobis ſpectari poteſt in hâc vitâ, & de mundo tantum aſpectabili tractamus. Vortices autem quorum centra F, f, omnes ſimul pro uno tantum cœlo numeramus, quia ſub unâ & eâdem ratione à nobis conſiderantur; Sed verticem S, licet hîc non appareat ab aliis diverſus, pro peculiari tamen cœlo, & quidem omnium primo, ſumimus: quia Terram habitationem noſtram paulò poſt in illo inveniemus, ideoque multò plura in ipſo habebimus ſpectanda quam in reliquis, & nomina rebus non propter ipſas, ſed tantum ad noſtras de iis cogitationes explicandas imponere ſolemus.

LIV. *Quomodo Sol & fixæ formatæ ſint.*

Crevit autem initio paulatim materia primi elementi ex eo, quod particulæ ſecundi aſſiduo motu ſe invicem magis ac magis attererent. cumque major ejus quantitas fuit in univerſo, quam neceſſe erat ad implenda exigua illa ſpatia, quæ inter particulas ſphæricas ſecundi elementi, ſibi mutuò incumbentes, reperiuntur, quidquid ex eâ reſidui fuit, poſtquam ſpatia iſta impleta ſunt, ad centra S, F, f, confluxit, ibique corpora quædam ſphærica fluidiſſima compoſuit; nempe Solem in centro S, ac Stellas Fixas in aliis centris. Poſtquam enim particulæ ſecundi elementi fuerunt magis attritæ, minus ſpatii occuparunt quam priùs, nec ideo ad centra uſque ſe extenderunt, ſed ab iis æqualiter omni ex parte recidentes, loca ibi ſphærica reliquerunt, à materia primi elementi, ex omnibus circumjacentibus locis eo affluente, replenda.

LV. *Quid sit lux,*

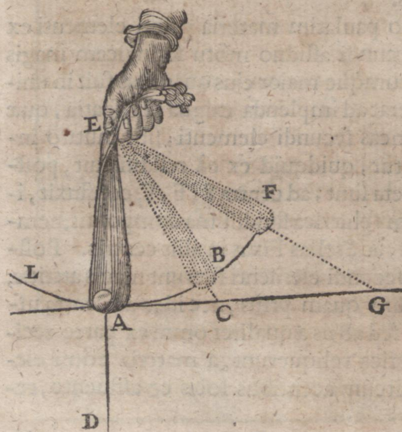
Ea enim est lex Naturæ, ut corpora omnia quæ in orbem aguntur, quantum in se est, à centris sui motus recedant. Atque hic illam vim, quâ sic globuli secundi elementi, nec non etiam materia primi circa centra S F congregata, recedere conantur ab istis centris, quam potero accuratissimè explicabo: In eâ enim solâ lucem consistere, infra ostendetur; & ab ipsius cognitione multa alia dependent.

LVI. *Quis conatus ad motum in rebus inanimatis sit intelligendus.*

Cum dico, globulos secundi elementi recedere conari à centris circa quæ vertuntur, non putandum est, idcirco me illis aliquam cogitationem affingere, ex quâ procedat iste conatus; sed tantum ipsos ita esse sitos, & ad motum incitatos, ut revera sint eo versus ituri, si à nullâ aliâ causâ impediantur.

LVII. *Quomodo in eodem corpore conatus ad diversos motus simul esse possint.*

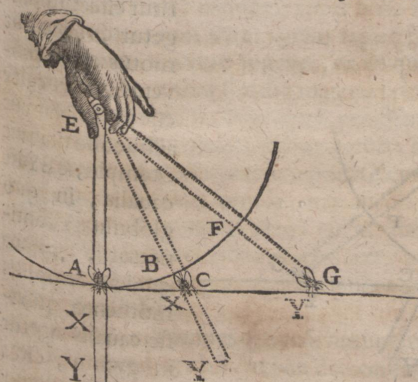
Quia verò frequenter multæ causæ diversæ agunt simul in idem corpus, atque unæ aliarum effectus impediunt, prout ad has vel illas respicimus, dicere possumus, ipsum eodem tempore tendere, sive ire conari, versus diversas partes. Ut exempli causa, lapis A, in funda E A, circa centrum E rotatus, tendit quidem ab A versus B, si omnes causæ quæ occurrunt ad ejus motum determinandum, simul spectentur, quia revera eo versus fertur; Sed si respiciamus ad solam vim motûs quæ in ipso est, dicemus, illum cum est in puncto A, tendere versus C, juxta legem motûs supra expositam: ponentes scilicet, lineam A C esse rectam, quæ tangit circulum in puncto A. Si enim lapis è funda egrederetur, eo temporis momento, quo



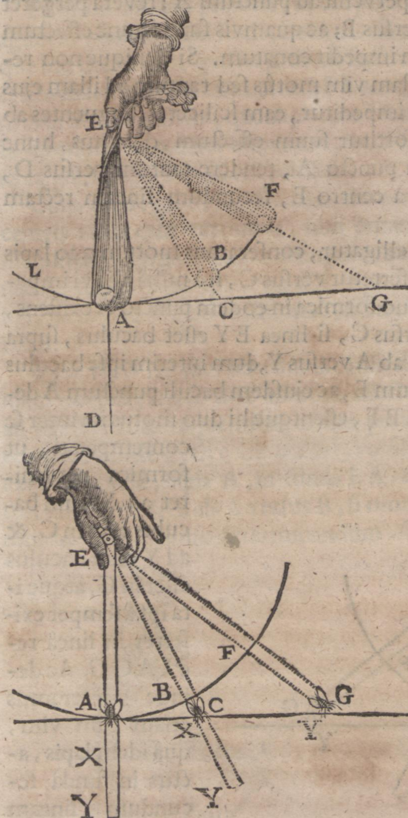
quo veniendo ex L pervenit ad punctum A; revera pergeret ab A versus C, non versus B; ac quamvis funda hunc effectum impediat, non tamen impedit conatum. Si denique non respiciamus ad totam istam vim motûs sed tantum ad illam ejus partem quæ à funda impeditur, eam scilicet distinguentes ab aliâ ejus parte quæ sortitur suum effectum, dicemus, hunc lapidem, dum est in puncto A, tendere tantum versus D, sive recedere conari à centro E, secundum lineam rectam EAD.

LVIII. *Quomodo ea quæ circulariter moventur, conentur recedere à centro sui motûs.*

Quod ut clarè intelligatur, conferamus motum quo lapis in puncto A existens, ferretur versus C, si à nullâ aliâ vi impediretur, cum motu quo formica in eodem puncto A existens, moveretur etiam versus C, si linea EY esset baculus, supra quem recta incederet ab A versus Y, dum interim ipse baculus verteretur circa centrum E, ac ejusdem baculi punctum A describeret circulum ABF, essentque hi duo motus ita inter se contemperati, ut formica perveniret ad X cum baculus esset in C, & ad Y cum baculus esset in G, atque ita ipsa semper existeret in lineâ rectâ ACG. Ac deinde conferamus etiam eam vim, quâ idem lapis, actus in fundâ secundum lineam circularem ABF, recedere conatur à centro E, secundum lineas rectas AY, BC, FG, cum conatu qui remaneret in formicâ, si vinculo vel glutino aliquo detineretur in puncto A, supra baculum EY, dum interim iste baculus eam deferret circa centrum E, per lineam circularem ABF, ac ipsa totis viribus conaretur



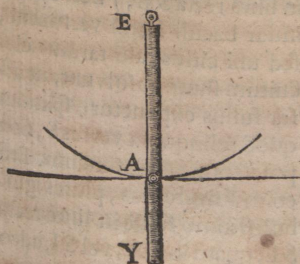
ire ver-



ire versus Y atque ita recedere à centro E, secundum lineas rectas E A Y, E B Y, & similes.

LIX. *Quanta sit vis istius conatus.*

Scio quidem motum istius formicæ fore initio tardissimum, atque ideo ejus conatum, si tantum ad principium motûs referatur, non videri magnum esse posse: atqui profecto non planè nullus est, & dum sortitur effectum, augetur, adeò ut motus ex eo proveniens satis celer esse possit. Nam ut adhuc alio utamur exemplo, si EY sit canalis; in quo globulus A contineatur, primo quidem temporis momento, quo iste canalis agetur in gyrum, circa centrum E, globulus A motu tantum tardissimo progredietur versus Y; sed secundo momento paulò celeriùs incedet: priorem enim vim retinebit, ac præterea novam acquiret à novo conatu recedendi à centro E: quia quandiu durat motus circularis, tamdiu ille conatus durat & quasi renovatur singulis momentis. Atque hoc experientia confirmat. si enim canalis E Y val-

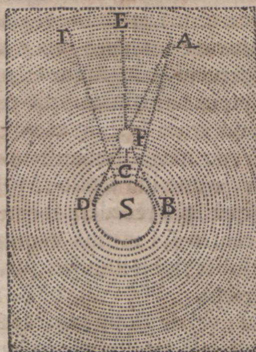


E Y valdè celeriter agatur circa centrum E, brevi globulus in eo existens, ab A ad Y perveniet. Idemque etiam experimur in fundâ. quo celeriùs enim lapis in eâ rotatur, eo magis funis intenditur, atque ista tensio, à solâ vi quâ lapis recedere conatur à centro sui motus exorta, exhibet nobis istius vis quantitatem.

Quod verò hîc de lapide in fundâ, vel de globulo in canali circa centrum E rotato, dictum est, facilè intelligitur eodem modo de omnibus globulis secundi elementi, quod nempe unusquisque satis magnâ vi recedere conetur à centro vorticis in quo gyratur: retinetur enim hinc inde ab aliis globulis circumpositis, non aliter quàm lapis à fundâ. Sed præterea ista vis in illis multum augetur, ex eo quod superiores ab inferioribus, & omnes simul à materiâ primi elementi, in centro cujusque vorticis congregatâ, premantur. Ac primò quidem, ut accuratè omnia distinguantur, de solis istis globulis hic agemus; nec ad materiam primi elementi magis attendemus, quam si spatia omnia, quæ ab illâ occupantur, vacua essent, hoc est, quam si plena essent materiâ, quæ aliorum corporum motus nullo modo juvaret, nec impediret. Nullam enim aliam esse posse spatii vacui veram ideam, ex antedictis est manifestum. LX. *Hunc conatum reperiri in materia cælorum.*

Cum globuli omnes qui volvuntur circa S, in vortice AEI, conentur recedere ab S, ut jam demonstratum est, satis patet, illos qui sunt in lineâ rectâ S A, premere se mutuò omnes versus A: & illos qui sunt in lineâ rectâ S E, premere se versus E: atque ita de cæteris: Adeo ut, si non sint satis multi ad occupandum omne spatium inter S, & circumferentiam A E I, totum id quod non occupant relinquatur versus S. Et quoniam ii qui sibi mutuò incumbunt, (exempli causa ii qui sunt LXI. *Ipsum efficere, ut corpora Solis & Fixarum sint rotunda.*

in lineâ rectâ S E,) non omnes inſtar baculi ſimul vertuntur, ſed uni citiùs, alii tardiùs circuitum ſuum abſolvunt, ut infra fuſiùs exponetur, ſpatium quod relinquunt verſus S, non poteſt non eſſe rotundum. Etſi enim fingeremus, plures globulos initio fuiſſe in lineâ rectâ S E, quam in S A, vel S I, adeo ut infimi lineæ S E viciniores eſſent centro S, quam infimi lineæ S I; quia tamen infimi illi citiùs circuitum ſuum abſolviſſent quam ſuperiores, nonnulli ex ipſis adjunxiſſent ſe ſtatim extremitati lineæ S I, ut ſic tanto magis recederent ab S, ideoque nunc omnes infimi iſtarum linearum ęqualiter remoti ſunt à puncto S, & ita ſpatium B C D, quod circa illud relinquunt, eſt rotundum.



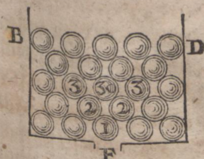
LXII.
Eundem efficere, ut materia cœleſtis ab omnibus punctis circumferentiæ cujuſque Stellæ, vel Solis, recedere conetur.

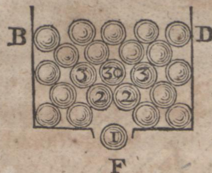
Prĕterea notandum eſt non modo globulos omnes qui ſunt in lineâ rectâ S E, ſe invicem premere verſus E; ſed etiam unumquemque ex ipſis premi ab omnibus aliis, qui continentur inter lineas rectas ab illo ad circumferentiam B C D ductas, & ipſam tangentes. Ita exempli causâ globulus F premitur ab omnibus aliis, qui ſunt intra lineas B F & D F, ſive in ſpatio triangulari B F D; non autem ſic à reliquis: adeo ut ſi locus F eſſet vacuus, uno & eodem temporis momento globuli omnes, in ſpatio B F D contenti, accederent quantum poſſent ad illum replendum, non autem ulli alii. Nam quemadmodum videmus, eandem vim gravitatis, quæ lapidem in libero aëre cadentem rectâ ducit ad centrum terræ, illum etjam obliquè eo deferre, cum impeditur ejus motus rectus à plani alicujus declivitate, ita non dubium eſt quin eadem vis, quâ globuli omnes in ſpatio B F D contenti, recedere conantur à centro S, ſecundum lineas rectas ab illo centro eductas, ſufficiat ad ipſos etiam inde removendos per lineas à centro iſto declinantes.

Hoc-

LXIII. *Globulos materiæ cœlestis se mutuò non impedire in isto conatu.*

Hocque exemplum gravitatis, rem apertè declarabit, si consideremus globos plumbeos in vase B F D contentos, & sibi mutuo sic incumbentes, ut foramine facto in fundo vasis F, globus 1 vi gravitatis suæ descendat: simul enim alii duo 2, 2, illum sequentur, & hos subsequentur alii tres 3, 30, 3, & sic de cæteris; ita ut eodem temporis momento, quo infimus 1 incipiet moveri, alii omnes, in spatio triangulari B F D contenti, simul descendant, reliquis immotis. Ubi quidem notare licet, duos globos 2, 2, postquam aliquantulum sequuti sunt globum 1 descendentem, se mutuò impedire ne ulteriùs pergant.





Sed idem in globulis secundi elementi locum non habet: cum enim in perpetuo sint motu, quamvis aliquando possit contingere, eodem planè modo sint dispositi, ac globi plumbei in figurâ depicti; hoc non nisi per minimum temporis punctum, quod instans vocant, durare potest, & ideo continuitatem eorum motus non interrumpit, Ac præterea notandum est, vim luminis non in aliquâ motûs duratione consistere, sed tantummodo in pressione sive in primâ præparatione ad motum, etsi fortè ex eâ motus ipse non sequatur.

LXIV. *Omnes lucis proprietates in isto conatu inveniri: adeò ut lux ejus ope cerni posset tanquam ex stellis manans, etsi nulla vis esset in ipsis stellis.*

Ex quibus clarè percipitur, quo pacto actio illa, quam pro luce accipio, à Solis vel cujuslibet Stellæ fixæ corpore in omnes partes æqualiter se diffundat; & in minimo temporis momento ad quamlibet distantiam extendatur; & id quidem secùndum lineas rectas, non à solo corporis lucidi centro, sed etiam à quibuslibet aliis ejus superficiei punctis, eductas. Unde reliquæ omnes lucis proprietates deduci possunt. Quodque fortè multis paradoxum videbitur, hæc omnia se haberent in materia cœlesti, etiamsi nulla planè esset vis in Sole, aliove astro circa quod gyratur: adeo ut corpus Solis nihil aliud esset quam spatium vacuum, nihilominus ejus lumen, non

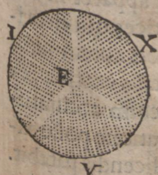
quidem tam forte, ſed, quantum ad reliqua, non aliter, quam nunc, cerneremus, ſaltem in circulo ſecundum quem materia cœli movetur : nondum enim hic omnes ſphęrę dimen-



ſiones conſideramus. Ut autem etiam poſſumus explicare, quidnam ſit in ipſo Sole ac Stellis, quo iſta vis luminis augeatur, & ſecundum omnes ſphæræ dimenſiones diffundatur, nonnulla de cœlorum motu ſunt præmittenda.

LXV.
Cujuſque vorticis cœlorum polos tangere partes aliorum vorticum ab eorum polis remotas.

Quâcunque ratione moti fuerint ab initio ſinguli eorum vortices, jam debent eſſe ita inter ſe compoſiti, ut unuſquiſque in eam partem feratur, ſecundum quam reliquorum omnium circumſtantium motus minus illi adverſantur: quia tales ſunt leges naturæ, ut motus cujuſque corporis alterius occurſu facilè poſſit inflecti. Quamobrem ſi ponamus, primum vorticem, cujus centrum S ferri ab A per E verſus I, alius vortex ei vicinus, cujus centrum F, ferri debet ab A per E verſus V, ſi nulli alii circum jacentes impediant; ſic enim eorum motus optimè inter ſe conſentient. Eodemque modo tertius vortex, cujus centrum non ſit in plano S A F E, ſed ſupra illud extans, cum centris S & F triangulum conſtituat, & qui duobus aliis vorticibus A E I & A E V in lineâ A E jungatur, ferri debet ab A per E ſurſum verſus. Quo poſito quartus vortex: cujus centrum *f*, ferri non poteſt ab E verſus I, ut ejus motus conveniat cum motu primi, quia ſic adverſaretur motibus ſecundi & tertii; nec ab E verſus V, quemadmodum ſecundus, quia repugnarent primus & tertius; nec denique ab E ſurſum verſus, ut tertius, quia repugnarent primus & ſecundus: Atque ideo ſupereſt, ut unum ex polis ſuis habeat verſus E, aliumque in parte oppoſitâ verſus B, vertaturque circa axem E B, ab I ad V.



LXVI.
Motus iſtorum vorticum aliquo modo inflecti, ut inter ſe conſentiant.

Atque hîc etiam notari debet, nonnihil adhuc contrarietatis in iſtis motibus fore, ſi trium priorum vorticum Eclipticæ, hoc eſt, circuli à polis remotiſſimi, ſibi mutuò directè occurrant in puncto E, in quo ſit polus quarti vorticis. Nam ſi, exempli cauſsâ, I V X ſit illa ejus pars, quæ eſt circa polum E, vertiturque in orbem ſecundum ordi-



nem notarum I V X, primus vortex radet illam ſecundum lineam rectam E I, aliaſque ipſi parallelas, & ſecundus vortex eandem radet ſecundum lineam E V, & tertius ſecundum lineam E X, quâ ratione motui ejus circulari nonnihil repugnabunt. Sed hoc facilè natura per leges motûs emendat, trium priorum vorticum Eclipticas nonnihil inflectendo in eam partem, ſecundum quam vertitur quartus I V X; quo fit ut illi poſtea ipſum radant non ſecundun lineas rectas E I, E V, E X, ſed ſecundum obliquas 1 I, 2 V, 3 X, & ita cum ipſius motu planè conſentiant.

LXVII. *Duorum vorticum polos ſe mutuò tangere non poſſe.*

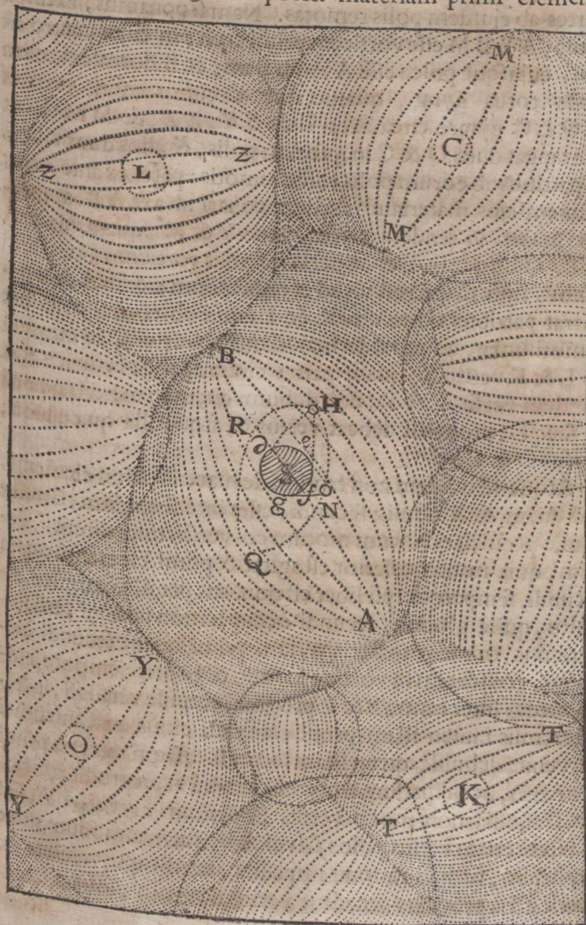
Nec ſanè ullus mihi videtur excogitari poſſe alius modus, ſecundum quem variorum iſtorum vorticum motus ſibi mutuò minus adverſentur. Si enim duorum polos ſe mutuò tangere ſupponamus, vel ambo in eaſdem partes ferentur, & ita in unum vorticem coaleſcent; vel in contrarias; & ita ſibi mutuò quam maximè repugnabunt. Atque ideo quamvis non tantum mihi aſſumam, ut omnium cœli vorticum ſitus & motus auſim determinare, puto tamen, generaliter poſſe affirmari, atque hîc ſatis eſſe demonſtratum, polos cujuſque vorticis non tam vicinos eſſe polis aliorum vorticum contiguorum, quam partibus ab ipſorum polis valdè remotis.

LXVIII. *Vortices iſtos eſſe magnitudine inæquales.*

Præterea, inexplicabilis illa varietas quæ apparet in ſitu Fixarum, planè oſtendere videtur, illos vortices qui circa ipſas volvuntur, non eſſe inter ſe æquales. Quod autem nulla Stella fixa eſſe poſſit, niſi in centro alicujus talis vorticis, ex ipſarum luce judico eſſe manifeſtum: lucem enim accuratiſſimè per tales vortices, ac ſine illis nullâ aliâ ratione poſſe explicari, partim ex jam dictis, partim ex infra dicendis patebit. Et cum nihil planè aliud in Fixis ſenſu percipiamus, præter ipſarum lucem & apparentem ſitum, nullam habemus rationem aliud iis tribuendi, quam quod ad hæc duo explicanda requiri judicamus. At non magis requiritur ad lucem explicandam, ut vortices materiæ cœleſtis circa ipſas volvantur, quam ad apparentem earum ſitum, ut iſti vortices ſint magnitudine inæquales. Sed ſane ſi ſunt inæquales, neceſſe eſt, ut quorundam partes, à polis remotæ, tangant aliorum partes polis vi-

cinas: quia majorum & minorum similes partes ad invicem applicari non possunt.

Ex his autem cognosci potest materiam primi elementi LXIX. *Materiam*



fluere

primi elementi ex polis cujusque vorticis fluere versus centrum, & ex centro versus alias partes.

fluere continuò versus centrum cujusque vorticis, ex aliis circumjacentibus vorticibus, per partes ejus polis vicinas; ac vice versâ, ex ipso in alios circumjacentes vortices affluere, per partes ab ejusdem polis remotas. Nam si ponamus, exempli causa, A Y B M esse vorticem primi cœli, in cujus centro est Sol, cujusque polos esse A Australem, & B Borealem, circa quos totus gyrat, quatuorque circumjacentes vortices K O L C gyrare circa axes T T, Y Y, Z Z, & M M, ita ut ille tangat duos O & C in ipsorum polis, & alios duos K & L in partibus ab eorum polis valde remotis: patet ex ante dictis, omnem ejus materiam recedere conari ab axe A B, atque ideo majori vi tendere versus partes Y & M, quam versus A & B. Cumque in Y & M occurrat polis vorticum O & C, in quibus non magna est vis ad ei resistendum; & in A & B occurrat partibus vorticum K & L, quæ ab eorum polis sunt remotissimæ, ac proinde majorem habent vim ad eundem ab L & K versus S, quàm partes circumpolares vorticis S ad eundem versus L & K: non dubium est, quin materia quæ est in K & L, progredi debeat versus S, atque illa quæ est in S, versus O & C.

NB. Vide fig. pag. anteced.

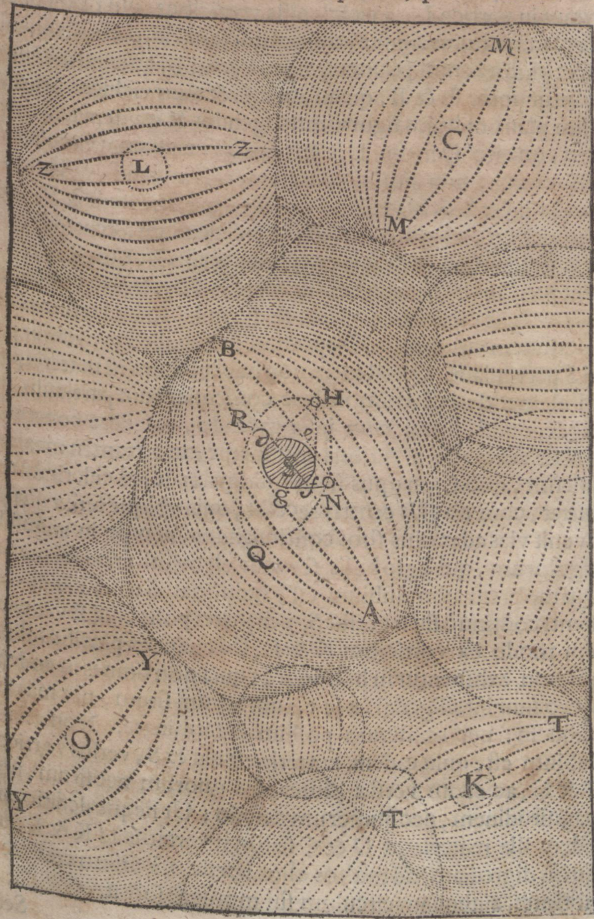
LXX. *Idem de materia secundi elementi non posse intelligi.*

Atque id quidem non tantum de materiâ primi elementi, sed etiam de globulis secundi, esset intelligendum, si nullæ causæ peculiares horum motum eo-versus impedirent. Verum, quia multò celerior est agitatio primi elementi quam secundi, semperque ipsi liber est transitus per illos exiguos angulos, qui à globulis secundi occupari non possunt, etsi fingeremus, omnem materiam, tam primi quam secundi elementi, contentam in vortice L, uno & eodem tempore à loco medio inter centra S & L progredi cœpisse versus S, intelligeremus tamen illam primi elementi citiùs ad centrum S pervenire debuisse, quam illam secundi. Atqui materia primi elementi, sic in spatium S ingressa, tantâ vi protrudit globulos secundi, non modo versus Eclipticam *eg* vel M Y, sed maximè etiam versus polos *fd* vel A B, quemadmodum mox explicabo, ut hâc ratione impediat, ne illi qui veniunt ex vortice L, propius accedant versus S, quam usque ad cer-

tum

tum aliquem terminum, qui hic litera B notatus est. Idemque de vortice K, & aliis omnibus, est judicandum.

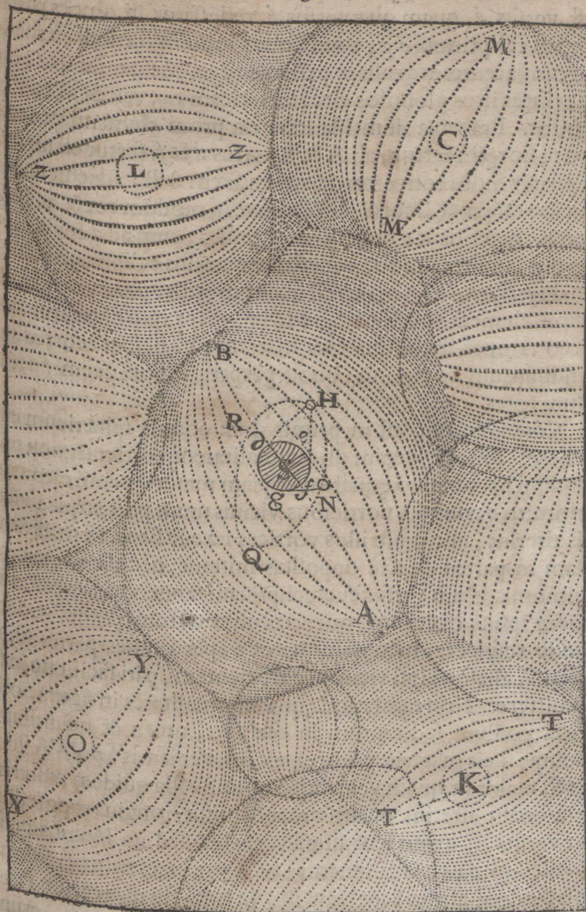
Præterea etiam considerare oportet, particulas secundi LXXI. *Quæ sit ra-*



ratio hujus diversitatis. elementi quæ volvuntur circa centrum L, non solum habere vim recedendi ab isto centro, sed etiam perseverandi in sua celeritate. quæ duo sibi quodammodo adversantur: quia dum gyrant in vortice L, à vicinis aliis vorticibus, qui supra & infra planum hujus figuræ intelligendi sunt, intra certos terminos cohibitæ, non possunt evagari versus B, quin tardiùs moveantur inter L & B, quam inter L & alios vicinos vortices, extra planum hujus figuræ intelligendos & quidem tanto tardiùs, quanto spatium L B erit majus: nam cum circulariter moveantur, non possunt plus temporis impendere, in transeundo inter L & istos alios vortices, quam inter L & B. Atque idcirco, vis quam habent ad recedendum à centro L, efficit quidem ut nonnihil evagentur versus B, quia ibi occurrunt partibus circumpolaribus vorticis S, quæ non difficulter ipsis cedunt; sed ex adverso vis quam habent ad retinendam celeritatem sui motus, impedit ne usque adeo evagentur, ut ad S perveniant. Quod idem non habet locum in materia primi elementi: etsi enim in hoc consentiat cum particulis secundi, quod, simul cum ipsis gyrando, recedere conetur à centris vorticum in quibus continetur; in eo tamen maximè dissentit, quod non opus sit ut quidquam de suâ celeritate remittat, cum ab istis centris recedit, quia ubique ferè æquales invenit vias ad motus suos continuandos, nempe in angustiis angulorum, qui à globulis secundi elementi non implentur. Quamobrem non dubium est, quin materia ista primi elementi continuò fluat versus S, per partes polis A & B vicinias, non modo ex vorticibus K & L, sed etiam ex pluribus aliis, qui non exhibentur in hâc figurâ; quia non omnes in eodem plano sunt intelligendi; nec verum eorum situm, nec magnitudinem, nec numerum possum determinare. Non etiam dubium est, quin eadem materia effluat ex S, versus vortices O & C, ac etiam versus plures, sed quorum nec situm, nec magnitudinem, nec numerum definio; Ut neque definio, an eadem illa materia ex O & C statim revertatur ad K & L, an potiùs digrediatur ad multos alios vortices, à primo cœlo remotiores, antequam circulum sui motus absolvat.

Sed

Sed paulò diligentiùs est considerandum, quomodo ipsa moveatur in spatio *defg*. Nempe illa ejus pars quæ venit ab A, rectâ pergit usque ad *d*, ubi globulis secundi elementi oc- LXXII. *Quomodo moveatur materia,*



 currens

quæ Solem componit.

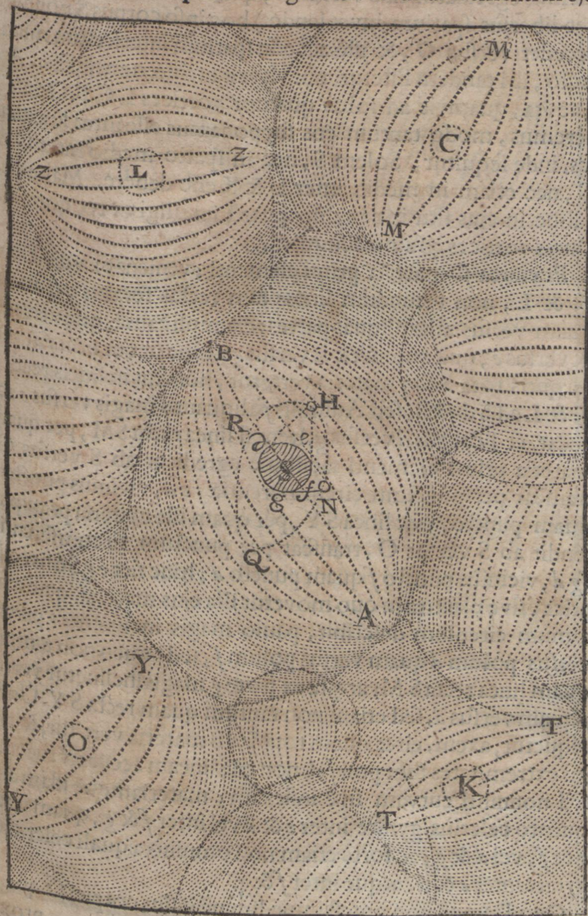
currens, illos versus B propellit: eodemque modo alia pars quæ venit à B, rectâ pergit usque ad *f*; ubi occurrit globulis secundi elementi, quos repellit versus A. Et statim tam quę est versus *d*, quam quæ versus *f*, reflectitur in omnes partes versus eclipticam *e g*, omnesque globulos secundi elementi circumjacentes æqualiter pellit; ac denique per meatus, qui sunt inter istos globulos circa eclipticam *eg*, versus M & Y elabitur. Præterea dum ista materia primi elementi proprio motu sic rectâ fertur, ab A & B versus *d* & *f*, fertur etiam circulariter motu totius vorticis circa axem A B; adeo ut singula ejus ramenta lineas spirales, sive in modum cochleæ contortas, describant; quæ spirales postea, cum ad *d* & *f* pervenerunt, inde utrimque reflectuntur versus eclipticam *eg*. Et quia spatium *d e f g* majus est quam meatus, per quos materia primi elementi in illud ingreditur, vel ex ipso egreditur, idcirco semper ibi aliqua ejus materiæ pars manet, corpusque fluidissimum componit, quod perpetuò circa axem *f d* seipsum rotat.

LXXII. *Varios esse inæqualitates in situ corporis Solis.*

Notandûmque est in primis, hoc corpus sphæricum esse debere. Quamvis enim ob inęqualitatem vorticum, non putandum sit, omnino ęqualem copiam materię primi elementi summitti versus S, à vorticibus vicinis unius poli, atque à vicinis alterius; nec etiam istos vortices ita esse sitos, ut materiam illam in partes directè oppositas mittant, nec alios vortices, primum cœlum versus ejus eclipticam tangentes, certum aliquem ipsius circulum, qui pro eclipticâ sumi possit, eodem modo respicere, materiamque ex S, per omnes partes istius circuli, aliasque ipsi vicinas, egredientem, pari facilitate in se admittere. Non tamen inde ullæ inæqualitates in figura Solis argui possunt, sed tantum in ejus situ, motu & quantitate. Nempe si vis materiæ primi elementi, venientis à polo A versus S, major sit quam venientis à polo B, illa quidem materia, priusquam alterius occursu repelli possit, longiùs progredietur versus B, quam hæc altera versus A; sed ita longiùs progrediendo ejus vis minuetur; ac, juxta leges naturæ, se mutuò tandem ambæ repellent illo in loco, in quo earum vires

erunt

erunt inter se planè æquales, atque ibi corpus Solis constituent: quod proinde remotius erit à polo A, quam à polo B. Sed non majori vi pelluntur globuli secundi elementi in ejus



circumferentiæ parte *d*, quam in parte *f*, nec ideo circumferentia ista minus erit rotunda. Item si materia primi elementi faciliùs egrediatur ex S versus O, quam versus C, (illic scilicet liberiùs spatium inveniendo) hoc ipso corpus S nonnihil accedet versus O, & isto accessu spatium interjectum minuendo, ibi tandem sistetur, ubi vis erit utrimque æqualis. Atque ita, quamvis ad solos quatuor vortices L C K O respiceremus, modo tantum eos supponamus esse inter se æquales, inde sequitur, Solem S, nec in spatio medio inter O & C, nec etiam in medio inter L & K esse debere. Majorque adhuc in ejus situ inæqualitas potest intelligi ex eo, quod alii plures vortices ipsum circumstent.

LXXIV. *Varias etiam esse in ejus materiæ motu.*

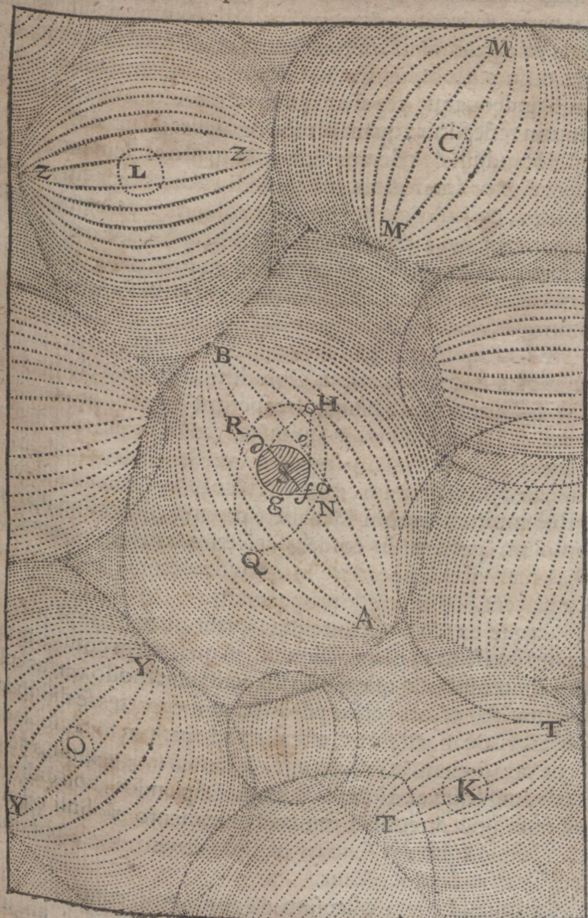
Præterea si materia primi elementi, veniens ex vorticibus K & L, non secundum lineas tam rectas feratur versus S, quam versus alias aliquas partes: exempli causâ, quę venit ex K versus *e*, quæ autem ex L versus *g*: hinc fiet ut poli *fd*, circa quos tota Solis materia vertetur, non sint in lineis rectis à K & L ad S ductis, sed Australis *f* aliquanto magis versus *e* accedat, & Borealis *d* versus *g*, Item si linea recta SM, per quam materia primi elementi facillimè egreditur ab S versus C, transeat per punctum circumferentiæ *fed*, viciniùs puncto *d* quam puncto *f*; ac linea S Y, per quam ista materia præcipuè tendit ab S versus O, transeat per punctum circumferentię *fgd*, viciniùs puncto *f* quam puncto *d*; hinc fiet *eg* Solis ecliptica, sive planum in quo movetur illa ejus materia, quæ maximum circulum describit, paulo magis inclinetur à parte *e* versus polum *d* quam versus polum *f*, sed tamen non tantum quam linea recta S M; atque ex parte *g* magis inclinetur versus *f* quam versus *d*, sed etiam non tantum quam recta S Y. Unde sequetur, axem, circa quem tota Solis materia vertitur, & cujus extremitates sunt poli *f d*, non esse lineam accuratè rectam, sed nonnihil curvam sive inflexam; materiamque istam aliquanto celeriùs gyrare inter *e* & *d* vel inter *f* & *g*, quam inter *e* & *f*, vel *d* & *g*; ac fortè etiam non omninò æquali celeritate gyrare inter *e* & *d*, atque inter *f* & *g*.

LXXV. *Eas tamen*

Quod tamen non potest impedire, ne ipsius corpus sit quam proxi-

proximè rotundum; quia interim alius ejus motus, à polis versus Eclipticam, inæqualitates istas compensat. Eâdemque ratione, quâ videmus ampullam vitream ex eo solo fieri rotun-

non impedire ne ejus figura sit rotunda.



dam,

dam, quod aër in ejus materiam, igne liquefactam, per tubum ferreum immittatur: quia nempe iste aër non majori vi ab ampullæ orificio in ejus fundum tendit, quam inde in omnes alias partes reflectitur, & æquè facilè illas omnes pellit: Ita materia primi elementi, corpus Solis per ejus polos ingressa, debet omnes globulos secundi elementi circumjacentes æqualiter undequaque repellere; non minus illos in quos obliquè tantum reflectitur, quam illos in quos directè impingit.

LXXVI. *De motu primi elementi dum versatur inter globulos secundi.*

Notandum deinde, materiam istam primi elementi, quamdiu versatur inter globulos secundi, habere quidem motum rectum, polis A B ad Solem, & à Sole ad eclipticam Y M, ac circularem circa polos toti cœlo A M B Y communem; sed preterea etiam maximam & precipuam partem suę agitationis impendere in minutiarum suarum figuris assiduè mutandis, ut omnes exiguos angulos per quos transit, accuratè possit implere: Unde fit, ut ejus vis, valdè divisa, debilior sit; ac singulæ ejus minutiæ motibus globulorum secundi elementi sibi viciniorum obsequantur, semperque paratæ sint ad excundum ex illis angustiis, in quibus ad tam obliquos motus coguntur, atque ad rectâ pergendum versus quascunque partes. Eam autem materiam, quæ est in corpore Solis coacervata, valdè multum virium ibi habere propter consensum suarum omnium partium in eosdem celerrimos motus, omnesque illas suas vires impendere in globulis secundi elementi circumjacentibns hinc inde propellendis.

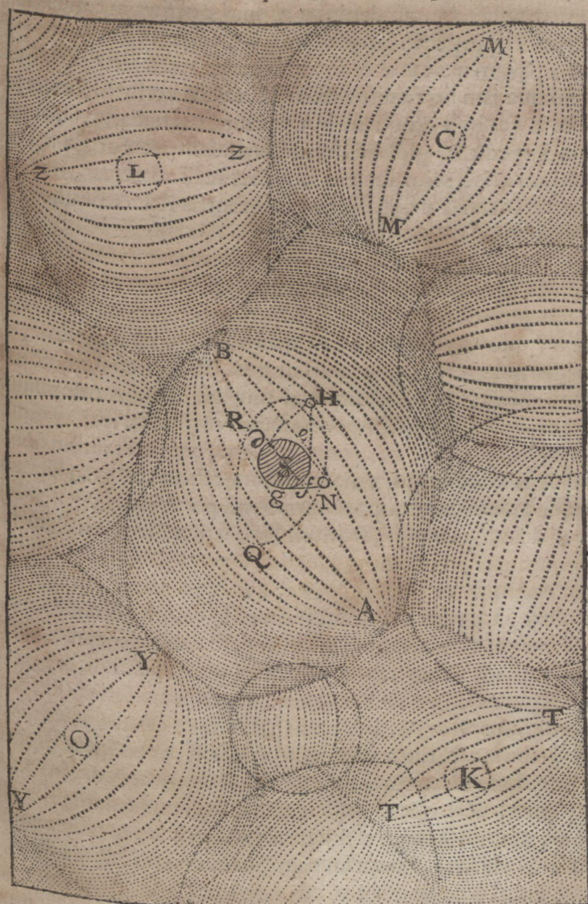
LXXVII. *Quomodo Solis lumen non modò versus Eclipticam, sed etiam versus polos se diffundat.*

Atque ex his potest intelligi, quantum materia primi elementi conferat ad illam actionem, in qua lucem consistere antè monuimus, & quomodo illa actio non modo versus eclipticam, sed etiam versus polos in omnes partes se diffundat. Nam primò, si putemus, esse aliquod spatium in H, solâ materiâ primi elementi repletum, & tamen satis magnum ad unum aut plures ex globulis secundi recipiendos, non dubium est quin uno & eodem temporis momento globuli omnes contenti in cono d H f, cujus basis concavum hemisphęrium $d e f$, versus illud accedant.

LXXVIII *Quomodo*

Jamque id suprà ostensum est de globulis contentis in triangulo

angulo, cujus basis erat semicirculus Eclipticæ solaris, quamvis nondum ulla actio primi elementi spectaretur; sed nunc hoc ipsum de iisdem, simulque etiam de reliquis in toto cono *versus Eclipticam se diffundat.*



contentis, hujus primi elementi ope clariùs patebit. Ea enim ejus pars quæ corpus Solis componit, tam globulos secundi elementi qui sunt versus eclipticam *e*, quam etiam eos qui sunt versus polos *d f*; ac denique omnes qui sunt in cono *d* H *f*, versus H propellit. neque enim ipsa majori vi movetur versus *e*, quam versus *d* & *f*, aliasque partes intermedias: illa verò quæ jam supponitur esse in H, tendit versus C, unde per K & L versus S tanquam in circulum regrediatur. Ideoque non impedit ne globuli isti ad H accedant, & eorum accessu spatium quod prius ibi erat, corpori Solis accrescat, impleaturque materiâ primi elementi, à centris K L & similibus eo confluente.

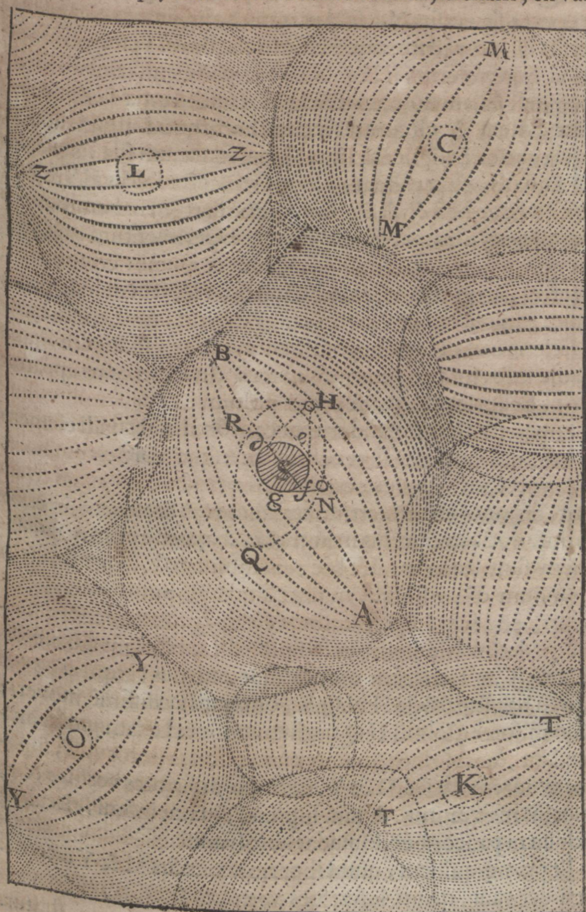
LXXIX. *Quàm facile ad motum unius exigui corporis alia quam maximè ab eo remota moveantur.*

Quin ipsa potiùs ad hoc juvat; cum enim omnis motus tendat in lineam rectam, materia maximè agitata in H existens, magis propendet ad inde egrediendum quam ad remanendum; quo enim spatium in quo versatur est angustius, eo magis inflectere cogitur suos motus. Et idcirco minimè mirum esse debet, quod sæpe ad motum alicujus minutissimi corporis alia corpora, per quantumvis magna spatia diffusa, simul moveantur. nec proinde etiam, cur nec tantum Solis, sed & Stellarum quam maximè remotarum, actio ad Terram usque in minimo temporis momento perveniat.

LXXX. *Quomodo lumen Solis tendat versus polos.*

Si deinde putemus, spatium N sola materia primi elementi plenum esse, facilè intelligemus, omnes globulos secundi, qui continentur in cono *g* N *e*, à materia primi, quæ in Sole existens, à *d* versus *f*, simulque versus totum hemisphærium *e f g* magnâ vi movetur, eo versus pelli debere, quamvis ex se ipsis nullam fortè habeant propensionem ad istum motum: neque enim etiam ei repugnant, ut neque materia primi elementi, quæ est in N, ipsa enim paratissima est ad eundem versus S, ibique spatium implendum, quod, ex eo quod globuli hemisphærii concavi *e f g* versus N ferentur, corpori Solis accrescet. Nec ulla est difficultas, quod, uno & eodem tempore, globuli secundi elementi ab S versus N, & materia primi ab N versus S, tanquam motibus contrariis, debeant ferri: cum enim hæc materia primi non transeat nisi per illa angustissima

ſtiſſima intervalla, quæ globuli ſecundi non replent, ejus motus ab ipſis non impeditur, ut neque videmus, in illis horologiis, quibus clepſydrarum loco nunc utimur, arenam, ex vaſe



ſuperiori deſcendentem, impedire quo minus aër ex inferiori per interſtitia ejus granulorum adſcendat.

LXXXI. *An æqualis ſit ejus vis in polis & in ecliptica.*

Quæri tantum poteſt, an tantâ vi pellantur globuli contenti in cono *efg*, verſus N, à ſolâ materiâ Solis, quantâ globuli *fgd* verſus H, ab eâdem materiâ Solis, ac ſimul à proprio motu, quod non videtur, ſi H & N ab S æquidiſtent. Sed quemadmodum, ut jam notatum eſt, minor eſt diſtantia verſus polos, inter Solem & circumferentiam cœli quod illum ambit, quam verſus Eclipticam: ita tunc ad ſummum illa vis eſſe poteſt æqualis, cum eadem eſt proportio inter lineas HS & NS, quæ eſt inter MS & AS. Unumque tantum habemus in natura phænomenum, ex quo ejus rei experimentum capi poſſit: nempe cum forte aliquis Cometa tantam cœli partem pererret, ut primo viſus in Ecliptica, videatur deinde verſus unum ex polis, ac poſtea rurſus in Ecliptica: tunc enim, habitâ ratione ejus diſtantiæ, poteſt æſtimari, an ejus lumen (quod à Sole eſſe, infra oſtendam) cæteris paribus majus appareat verſus Eclipticam, quam verſus polum.

LXXXII. *Globulos ſecundi elementi Soli vicinos minores eſſe ac celeriùs moveri quam remotiores, uſque ad certam diſtantiam, ultra quam ſunt omnes magnitudine æquales, & eo celeriùs moveri, quo ſunt à Sole remotiores.*

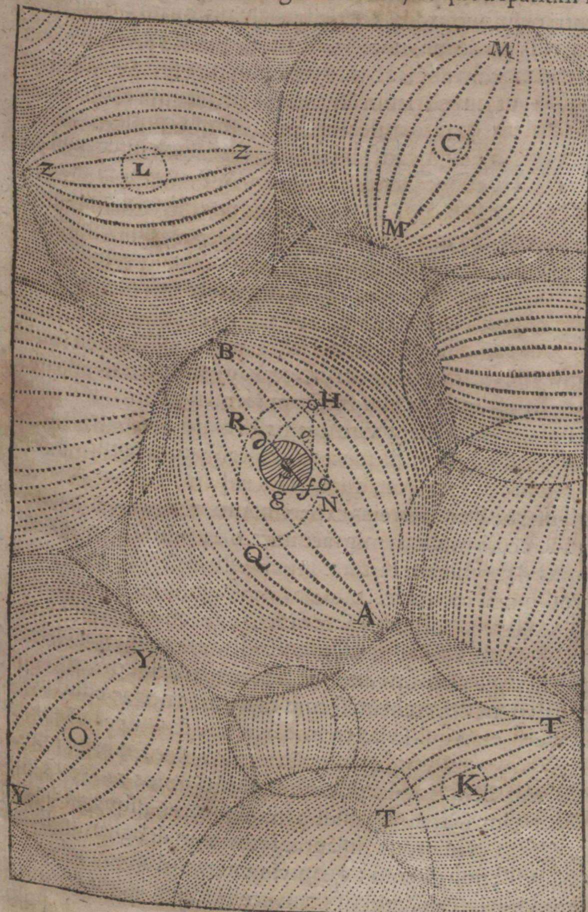
Supereſt adhuc notandum, circa globulos ſecundi elementi, eos, qui proximi ſunt centro cujuſque vorticis, minores eſſe, ac celeriùs moveri, quam illos qui paulò magis ab eo diſtant, idque uſque ad certum terminum, ultra quem ſuperiores inferioribus celeriùs moventur, & quantum ad magnitudinem ſunt æquales. Ut hîc, exempli causâ, in primo cœlo putandum eſt, omnium minutiſſimos globulos ſecundi elementi, eſſe juxta ſuperficiem Solis *defg*, & paulò remotiores gradatim eſſe majores, uſque ad ſuperficiem ſphæroidis HNQR, ultra quam omnes ſunt æquales; atque illos qui ſunt in hac ſuperficie HNQR, omnium tardiſſimè moveri; adeo ut fortè globuli HQ triginta annos vel etiam plures impendant, in abſolvendo uno circuitu circa polos AB, ſuperiores autem verſus M & Y, itemque inferiores verſus *e* & *g*, celeriùs moveantur, & tam ſupremi, quam infimi, circuitus ſuos intra paucos hebdomadas abſolvant.

LXXXIII *Cur remo-*

Et primò quidem, quod ſuperiores verſus M & Y celeriùs ferri debeant, quam inferiores verſus H & Q, facilè demonſtratur.

ſtratur. Ex eo enim quod ſuppoſuerimus, omnes in principio fuiſſe magnitudine æquales, (ut par fuit, quia nullum habuimus ipſarum inæqualitatis argumentum) & quod ſpatium in

rius moveantur quam aliquanto minus remoti.



quo tanquam in vortice circulariter aguntur, non sit accuratè rotundum, tum quia alii vortices circumjacentes non sunt æquales; tum etiam quia illud debet esse angustiùs, è regione centri cujusque ex istis vorticibus vicinis, quam è regione aliarum ejus partium: necesse est ut aliquando quædam ex ipsis celeriùs, quam alię, moveantur, cum nempe ordinem debent mutare, ut ex viâ latiori transeant, in angustiorem. Sic, exempli causâ, duo globi qui sunt inter puncta A & B, non possunt transire inter duo viciniora C & D, nisi unus alium præcedat: & manifestum est, eum qui præcedit, altero celeriùs moveri. Deinde quia omnes globuli

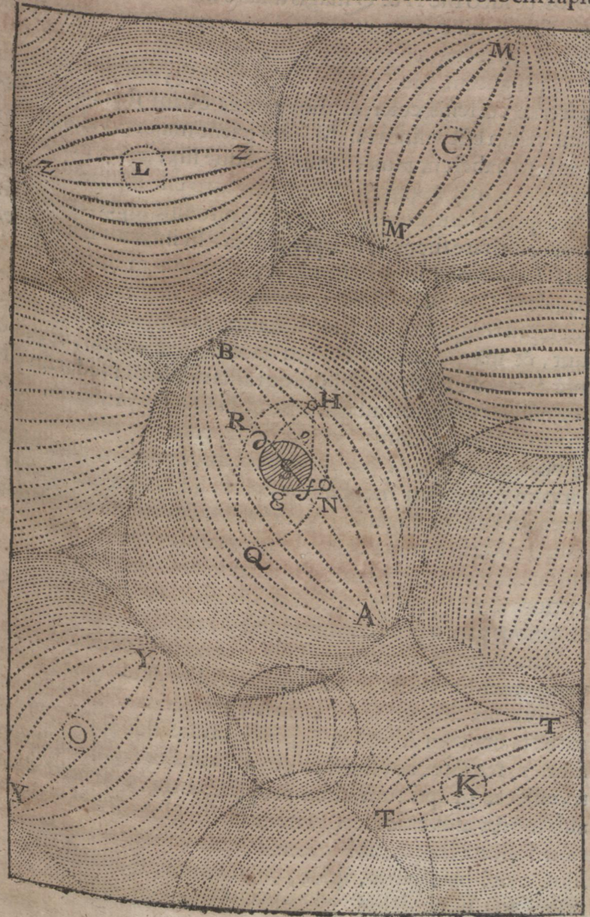


primi cœli totâ suâ vi recedere conantur à centro S, statim atque aliquis ex ipsis celeriùs quam vicini movetur, ille, hoc ipso majorem habens vim magis à centro illo recedit; & ita semper superiores illi sunt qui celeriùs moventur. Quanta autem sit ista eorum celeritas, sola experientia docere potest; nullamque habemus ejus experientiam, nisi in Cometis, quos ex uno cœlo in alium migrare infra ostendam: ut neque possumus determinare tarditatem circuli HQ, nisi ex motu Saturni, quem in illo vel infra illum esse demonstrabo.

LXXXIV *Cur Soli proximi celeriùs etjam ferantur, quam paulò remotiores.*

Quod vero infra terminum HQ, globuli, propiores centro S, celerius circulum suum absolvant quam remotiores, probatur ex circumvolutione materiæ solaris, omnem illam cœli partem sibi vicinam secum rapientis: neque enim potest dubitari, cum ipsa sit celerrimè agitata, & semper aliquid sui per angustos meatus, qui sunt inter globulos secundi elementi, versus Eclipticam emittat, & versus polos recipiat, quin habeat vim secum rapiendi globulos istos usque ad certam distantiam. Hujusque distantiæ terminum designamus Ellipsi HNQR, non circulo: quamvis enim Sol sit sphæricus, ac non minori vi pellat materiam cœli circum jacentem versus polos

polos, quàm versus Eclipticam illâ actione, in quâ ejus lucem consistere diximus: non potest tamen idem intelligi de hâc alterâ actione, quâ istam cœli materiam secum in orbem rapit,



quia

quia pendet à solo ejus motu circulari circa suum axem; qui motus procul dubio potentior est in Ecliptica, quam versus polos; & ideo hic H & Q magis distare debent ab S, quam N & R. Atque hinc infra ratio reddetur, cur Cometarum caudæ aliquando rectæ, aliquando curvæ appareant.

LXXXV. *Cur iidem Soli proximi, sint remotioribus minores.*

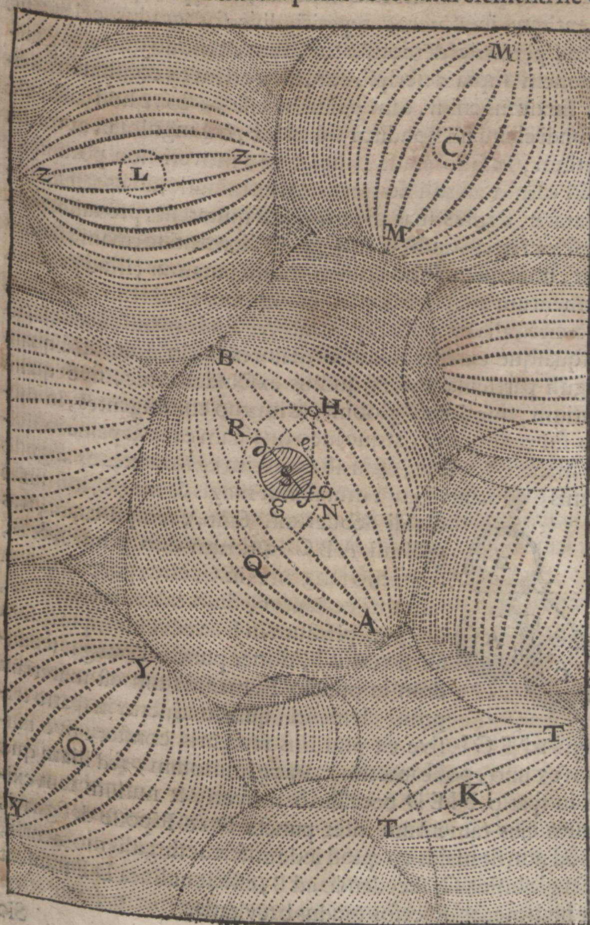
Cum autem hic, intra terminum H Q, inferiores globuli materiæ cœlestis celeriùs moveantur quam superiores, debent etiam esse minores. Si enim essent majores vel æquales, hoc ipso haberent plus virium, ideoque superiores evaderent. Sed ubi semel contingit, aliquem tanto esse minorem iis qui supra ipsum sunt, ut magis ab iis magnitudine superetur, quam illos celeritate superet, semper postea illis inferior manere debet. Etsi vero globulos istos in principio quam accuratissimè æquales à Deo factos fuisse supponamus, fieri tamen non potuit lapsu temporis, ob inæqualitatem spatiorum quæ percurrunt, & inæqualitatem eorum motûs inde ortam, ut paulò antè demonstratum est quin aliqui aliis minores evaderent, iique essent satis multi ad spatium H N Q R implendum. Neque enim consideramus hoc spatium, cum magnitudine totius vorticis A Y B M comparatum, nisi tanquam admodum parvum, ut etiam magnitudo Solis, ad ipsum comparata, perexigua est intelligenda; quamvis ista eorum proportio non potuerit hîc in figura exhiberi, quia nimis vasta esse debuisset. Notandum etiam est, varias esse alias inæqualitates in motibus partium cœli, præsertim earum quę sunt inter S & H vel Q; de quibus paulò pòst commodius agetur.

LXXXVI *Globulos secundi elementi variis modis simul moveri; quo fit ut planè sphærici reddantur.*

Denique non est omittendum, materiam primi elementi, venientem ex vorticibus K L & similibus, præcipuè quidem ferri versus Solem, sed plurimas tamen etiam ejus partes per totum vorticem A Y B M dispergi, atque inde alios C O, & similes, transire, ac, fluendo circa globulos secundi elementi, efficere ut ipsi tum circa propria centra, tum forte etiam aliis modis moveantur. Cumque sic isti globuli non unâ tantum ratione, sed multis diversis eodem tempore agitentur, hinc clarè percipitur, ipsos, cujuscunque figuræ fuerint in principio, nunc debere esse planè sphæricos, non instar cylindr

lindri aut cujusvis sphæroidis, unâ tantum ex parte rotundos.

Postquam autem naturam primi & secundi elementi sic ut LXXXVII. *Varios esse*



gradus celeritatis in minutiis primi elementi.

cunque explicuimus, ut tandem de tertio agere poſſimus, conſiderandum eſt, materiam primi non eſſe æqualiter agitatam ſecundum omnes ſuas minutias; ſed ſępe in perexiguâ ejus quantitatę innumeros reperiri diverſos gradus celeritatis. Quod perfacilè demonſtratur, tum ex modo quo ejus generationem ſupra deſcripſimus, tum etiam ex continuo ejus uſu: finximus enim, eam genitam eſſe ex eo, quod particulæ ſecundi elementi nondum ſphæricæ, ſed anguloſæ, ac totum ſpatium, in quo erant, implentes, moveri non potuerint, quin earum anguli attererentur, ac minutię, ab iis attritu iſto ſeparatæ, figuras ſuas diverſimodè mutarent, pro ratione diverſi loci occupandi, ſicque primi elementi formam aſſumerent; nuncque adhuc eodem modo putamus, illud primum elementum inſervire implendis omnibus ſpatiorum anguſtiis, quæ circa alia corpora reperiuntur. Unde manifeſtum eſt, unaſquaſque ex ejus minutiis majores initio non fuiſſe quam anguli particularum ex quibus exſcindebantur, ſive quam ſpatium, quod tres globuli, ſe mutuo contingentes, in medio ſui relinquunt, atque ideo quaſdam ex ipſis planè indiviſas manere potuiſſe, dum aliæ interim egredientes ex anguſtis ſpatiis, quorum figura mutabatur magis & magis, indefinitè dividi debuerunt. Sint, exempli causâ, tres globuli A B C, quorum duo primi A & B, ſe mutuo tangentes in G, circa propria centra tantum vertantur, dum interim tertius C, tangens primum in E, volvetur ſupra ipſum ab E verſus I, donec puncto D tangat ſecundum in puncto F: manifeſtum eſt materiam primi elementi, quæ continetur in ſpatio triangulari F G I, ſive ex pluribus ramentis conſtet, ſive tantum ex uno, poſſe interim manere immotam; ſed illam quæ eſt in ſpatio F I E D neceſſariò moveri, & nullum tam exiguum ejus ramentum inter puncta D & F poſſe deſignari, quod non ſit majus eo quod inde aufertur ſingulis momentis, quia globulus C, accedendo ad B, efficit ut linea D F tranſeat per innumeros diverſos gradus brevitatis.



Sic

LXXXVIII. *Eas ejus minutias quæ minimum habent celeritatis, facilè id ipſum quod habent aliis transferre, ac ſibi mutuò adhærere.*

Sic igitur in materiâ primi elementi quædam ſunt ramenta reliquis minus diviſa, & minus celeriter agitata; quæ cum ſupponantur exciſa fuiſſe ex angulis particularum ſecundi, cum nondum in globulos tornatæ erant, & omnia ſpatia ſola implebant, non poſſunt non habere figuras valde anguloſas, & ad motum ineptas; Unde fit ut facilè ſibi mutuò adhæreant, magnamque partem ſuæ agitationes transferant in illa alia ramenta, quæ minutiſſima ſunt, & celerrimè agitantur: Quia juxta leges naturæ majora corpora, cæteris paribus, faciliùs id quod habent agitationis in minora transferunt, quam novam ullam agitationem ab iſtis aliis recipiant.

LXXXIX *Tales minutias, ſibi mutuò adhærentes, præcipuè inveniri in eâ materiâ primi elementi, quæ à polis ad centra vorticum fertur.*

Et quidem talia ramenta præcipuè reperiuntur in eâ materiâ primi elementi, quæ à polis verſus medium cœli ſecundum lineas rectas movetur: ejus enim partes quam minimum agitatæ ſufficiunt ad iſtum motum rectum, non autem ad alios magis obliquos & varios qui fiunt in aliis locis; ex quibus idcirco expelli ſolent in viam iſtius motûs recti: & ibi congregantur in exiguas maſſas, quarum figuram hîc velim diligenter conſiderari.

XC. *Qualis ſit figura iſtarum minutiarum, quæ particulæ ſtriatæ deinceps vocabuntur.*

Nempe cum ſæpe tranſeant per anguſta illa ſpatia triangularia, quæ in medio trium globulorum ſecundi elementi, ſe mutuò tangentium, reperiuntur; debent induere figuram in ſuâ latitudine & profunditate triangularem. Quantum autem ad longitudinem, non facilè eſt ipſam determinare, quia non videtur ab aliâ causâ pendere, quam à copiâ materiæ ex quâ iſtæ maſſulæ conflantur; ſed ſufficit, illas concipere tanquam exiguas columnas: tribus ſtriis in modum cochlearum intortis excavatas; ita ut gyrando tranſire poſſint per illos anguſtos meatus, figuram habentes trianguli curvilinei F G I, qui ſemper inter tres globulos ſecundi elementi ſe mutuò tangentes reperiuntur. Quippe ex eo quod ſint oblongæ, ac motu celerrimo tranſeant inter iſtos globulos ſecundi elementi, dum interim ipſi alio motu circa polos cœli rotantur, clarè intelligitur, illarum ſtrias in modum cochlearum debere eſſe intortas: & quidem magis vel minus intortas, prout tranſeunt per partes axi vorticis remotiores aut viciniores;

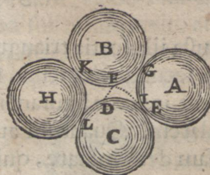
quia globuli secundi elementi celeriùs in illis quam istis rotantur, ut antè dictum est.

XCI. *Istas particulas, ab oppositis polis venientes, contrario modo esse intortas.*

Ac etiam ex eo quod ipsæ veniant versus medium cœli, ex partibus contrariis; unæ scilicet ab Australi, aliæ à Boreali; dum interim totus vortex circa suum axem in unas & easdem partes movetur; manifestum est, illas quę veniunt à polo Australi, non in easdem partes debere intortas esse, ac illas quæ veniunt à polo Boreali, sed planè in contrarias, quod animadversione valdè dignum puto; quia hinc vires magnetis, infra explicandæ, præcipuè dependent.

XCII. *Tres tantum strias in ipsis esse.*

Sed ne quis fortè existimet, me sine ratione affirmare, tres tantum strias in istis primi elementi particulis esse posse, cum tamen globuli secundi non ita semper omnes se mutuò possint contingere, ut tantum triangularia spatia circa se relinquant, velim hìc notari, alia quævis loca ampliora, quæ inter globulos istos sæpè reperiuntur, habere semper suos angulos, planè æquales iis trianguli F G I, ac quantum ad cætera esse in perpetuâ mutatione; adeo ut particulæ striatæ primi elementi, per illa transeuntes, eam etiam figuram quam descripsimus, debeant induere. Nam exempli, causâ quatuor globuli A B C H, se tangentes in punctis K L G E, relinquunt in medio sui spatium quadrangulare, cujus quisque angulus est omninò æqualis unicuique ex angulis trianguli F G I, cumque quatuor isti globuli moventur, spatium istud assiduò figuram mutat, fitque nunc quadratum, nunc oblongum, ac etiam interdum in duo alia spatia triangularia dividitur; unde fit ut materia primi elementi minus agitata, quę in eo existit, ad unum vel duos ex ejus angulis debeat confluere, ac residuum spatii relinquere materiæ mobiliori, & figuras suas faciliùs mutanti, ut eas ad omnes istorum globulorum motus accommodet. Atque si fortè unum ex ejus ramentis, in uno ex istis angulis existens, extendat se ibi versus partem illi angulo oppositam, ultra spatium æquale triangulo F G I, debebit inde expel-



expelli, ac proinde imminui, cum accidet ut tertius globulus tangat duos illos, qui angulum in quo versatur conficiunt. Nempe si materia minus agitata, occupans angulum G, extendat se versus D ultra lineam F I, inde extrudetur à globulo C, atque eatenus minuetur, cum hic globulus C accedet ad B, ut claudat triangulum G F I. Et quia particulæ primi elementi, quæ in eo maximæ sunt, & reliquis minus agitatæ, per longos cœli tractus transeundo non possunt non sæpè ita versari inter tres globulos ad se invicem accedentes, non videntur posse induere ullam figuram determinatam, & aliquandiu in ipsis permanentem, præter illam quam descripsimus.

XCIII. *Inter particulas striatas, & omnium minutissimas, varias esse aliarum magnitudines in primo elemento.*

Etsi autem hę particulę oblongę ac striatę valde differant à reliquâ materiâ primi elementi, non tamen illas ab hâc distinguimus, quandiu tantum inter globulos secundi versantur; tum quia nullum peculiarem earum effectum ibi advertimus; tum etiam, quia multas alias, non multò minores, nec celeriùs agitatas, in eâ contineri arbitramur; ita ut inter omnium minutissimas, & istas striatas, innumeri sint aliarum gradus; ut facilè ex inæqualitate viarum, quas perlabuntur, agnosci potest.

XCIV. *Quomodo ex iis maculæ in Solis vel Stellarum superficie generentur.*

Sed quando materia ista primi elementi ad corpus Solis alteriusve Sideris pervenit, ibi omnes ejus minutiæ maximè agitatæ, cum nullis globulorum secundi elementi obicibus impediantur, similes motus consentire laborant: Unde fit ut illæ striatæ, nec non etiam aliæ multæ paulò minores, quæ ob figuras nimis angulosas, molemve nimis magnam, tantam agitationem refugiunt, ab aliis minutissimis separentur, ac sibi mutuò facilè adhærentes, propter inæqualitatem suarum figurarum, moles aliquando permagnas componant, quæ intimæ cœli superficiei contiguę, Sideri ex quo emerserunt adjunguntur, & ibi resistentes illi actioni, in quâ vim luminis consistere supra diximus, similes sunt illis maculis quæ in Solis superficie conspici solent. Eâdem enim ratione, quâ videmus aquam liquoresque alios quoscunque, cum igni admoti effervescunt, atque aliquas particulas diversæ à reliquis naturæ, ac minus ad motum aptas, in se continent, densam

ſpumam ex particulis iſtis conflatam emittere, quæ ſupra ipſorum ſuperficiem natare, figuraſque admodum irregulares & mutabiles habere ſolet: ita perſpicuum eſt, materiam Solis, utrimque ex ejus polis verſus Eclipticam ebullientem, debere particulas ſuas ſtriatas, aliaſque omnes quæ facilè ſibi mutuò adhærent, ac difficulter communi ipſius motui obſequuntur, ex ſe tanquam ſpumam expellere.

XCV. *Hinc cognoſci præcipuas harum macularum proprietates.*

Atque hinc facilè eſt cognoſcere, cur Solis maculæ non ſoleant apparere circa ejus polos, ſed potiùs in partibus Eclipticæ vicinis; & cur figuras habeant valde varias & incertas: & denique cum in orbem circa Solis polos, ſi non tam celeriter quam ejus ſubſtantia, ſaltem ſimul cum eâ parte cœli quæ illi proxima eſt, moveantur.

XCVI. *Quomodo iſtæ maculæ diſſolvantur, ac novæ generentur.*

At vero, quemadmodum plerique liquores eandem ſpumam, quam initio efferveſcendo emittunt, rurſus poſtea diutiùs ebulliendo reſorbent & abſumunt; ita putandum eſt, eâdem facilitate quâ materia macularum è corpore Solis emergit, atque in ejus ſuperficie cumulatur, paulò pòſt etiam imminui, & partim in ejus ſubſtantiam refundi, partimque per cœlum vicinum diſpergi. (Non enim ex toto Solis corpore, ſed tantum ex materiâ quæ recens in illum ingreſſa eſt, maculæ iſtæ formantur.) Ac reliqua materia quæ diutiùs in eo permanſit, jamque, ut ita loquar, excocta eſt & defæcata, ſummâ vi ſemper gyrans, partim eas quæ jam factæ ſunt abradit, dum interim aliâ in parte novæ generantur ex novâ materiâ Solem ingrediente: unde fit ut non omnes in iiſdem locis appareant. Et ſanè tota Solis ſuperficies, partibus circumpolaribus exceptis, materiâ ex quâ componuntur, tegi ſolet; Atque maculæ tantum eſſe dicuntur, ubi materia illa eſt tam denſa & ſtipata, ut vim luminis à Sole venientis notabiliter obtundat.

XCVII. *Cur in quarundam extremitate colores Iridis appareant.*

Præterea poteſt contingere, ut maculæ iſtæ, cum ſunt paulo craſſiores & denſiores, prius in ſuâ circumferentiâ quam in medio atterantur à puriore materiâ Solis eas circumfluente; ſicque ut extremitates earum circumferentię, in acutum deſinentes, ejus lumini perviæ ſint: unde ſequitur, ipſas ibi Iridis colo-

coloribus pingi debere, ut antehac de prismate vitreo in Meteoris cap 8 explicui. Et tales aliquando colores in illis observantur.

XCVIII. *Quomodo maculæ in faculas vertantur vel contra.*

Sæpe etiam contingit, ut materia Solis, circa maculas istas fluendo, supra ipsarum extremitates assurgat; tuncque, inter illas & cœli vicini superficiem intercepta, cogitur ad motum solito celeriorem: Eodem modo quo fluminum rapiditas semper est major in locis vadosis & angustis, quam in latis & profundis. Unde sequitur, Solis lumen ibi aliquanto fortiùs esse debere. Atque ita maculæ in faculas converti solent. Hoc est, quædam solaris superficiei partes, quæ prius aliis erant obscuriores, postea fiunt lucidiores; Ac vice versâ, faculæ in maculas mutari videntur, cum, his unâ ex parte in subtiliorem Solis materiam demersis, magna copia novæ materiæ aliâ ex parte ipsiś accedit, & adhæret.

XCIX. *In quales particulas maculæ dissolvantur.*

Cum autem istæ maculæ dissolvuntur, non abeunt in minutias planè similes iis ex quibus fuerant conflatæ; sed partim in tenuiores, ac simul solidiores, sive figuras minus angulosas habentes; quo nomine ad motum sunt aptiores; & ideo facilè per meatus, qui sunt inter globulos cœli circumjacentis, versus alios vortices tendunt; partim in tenuissimas, quæ ex aliarum angulis erasę, vel in purissimam Solis substantiam, convertuntur, vel abeunt etiam versus cœlum; partim denique in crassiores, quę ex pluribus striatis, aliisve simul junctis compositę, versus cœlum expelluntur; ubi cum sint nimis magnę ad transeundum per illos angustos meatus, quos globuli secundi elementi circa se relinquunt, ipsa etiam globulorum istorum loca subingrediuntur, & quia figuras habent valdè irregulares & ramosas, non tam facilè ac illi globuli moveri possunt.

C. *Quomodo ex ipsis æther circa Solem & Stellas generetur.*

Sed sibi mutuò nonnihil adhęrentes, componunt ibi magnam quandam molem, rarissimam, & aëri (sive potiùs ętheri) terrę circumfuso non absimilem, quę à Sole circumquaque, fortè usque ad sphæram Mercurii, vel etiam ultra illam, se extendit. Nec tamen æther iste in immensum crescere potest, etiam si novæ semper particulæ ex macularum disso-

Huncque

ætherem & istas maculas ad tertium elementum referri.

dissolutione ipsi accedant, quia globulorum secundi elementi per illud continua agitatio facilè potest totidem alias dissolvere, ac rursus in materiam primi elementi convertere. Quippe omnes Solis aliorumque Siderum maculas, ut & totum ætherem ipsis circumfusum, quoniam ejus partes ad motum minus aptæ sunt, quam globuli secundi elementi, ad tertium elementum referimus.

CI.
Macularum productionem & dissolutionem à causis valdè incertis pendere.

Sed vero macularum productio vel dissolutio à tam minutis & tam incertis causis dependet, ut minimè sit mirandum, si quando nullæ prorsus in Sole appareant, vel si è contra nonnunquam sint tam multæ, ut totum ejus lumen obscurent. Ex hoc enim, quod pauca aliqua, ex ramentis primi elementi, sibi invicem adhærescant, fit unius maculæ rudimentum, cui facilè postea plura alia junguntur, quæ, nisi in priora illa impingendo partem suæ agitationis amitterent, sibi mutuò non possent adhærere.

CII.
Quomodo eadem macula totum aliquod Sidus tegere possit.

Notandumque est, maculas istas, cum primum generantur, esse corpora mollissima & rarissima, ideoque facilè frangere impetum ramentorum primi elementi, quæ in ipsas impingunt, & illa sibi adjungere, paulatim autem postea interiorem earum superficiem, continuo motu substantię solaris cui contigua est, non tantum abradi & perpoliri, sed etiam condensari & indurari, aliâ interim earum superficie quæ cœlo obversa est, molli & rarâ remanente; Ideoque ipsas non facilè dissolvi, ex eo quod materia Solis interiorem earum superficiem lambat, nisi simul etiam earum oras circumfluat & transcendat; sed contra potiùs semper augeri, quamdiu istæ earum oræ, supra Solis superficiem eminentes, ejus materiæ occursu non densantur. Hincque potest contingere, ut aliquando una & eadum macula supra totam superficiem alicujus Sideris se extendat, ibique diu permaneat, priusquam dissolvi possit.

CIII.
Cur Sol aliquando visus sit obscurior; & cur quarundam Stellarum

Sic referunt quidam historici, Solem aliquando per plures dies continuos, aliquando etiam per integrum annum, solito pallidiorem, Lunæ instar, sine radiis lucem tristem præbuisse. Notarique potest, multas Stellas nunc minores majoresve apparere-

parere, quam olim ab Aſtronomis deſcriptæ ſunt. Cujus non alia ratio eſſe videtur, quam quod pluribus paucioribuſve maculis earum lux obtundatur.

magnitudines apparentes mutentur.

CIV. *Cur aliquæ Fixæ diſpareant vel ex improviſo appareant.*

Quin-etiam fieri poteſt, ut aliquod Sidus tot & tam denſis maculis involvatur, ut viſum noſtrum prorſus effugiat: Sicque olim Plejades numeratæ ſunt ſeptem, quæ jam ſex tantum conſpiciuntur. Itemque fieri poteſt, ut aliquod Sidus nobis antea non viſum, breviſſimo tempore, atque ex improviſo, magnâ luce affulgeat. Nempe ſi totum ejus corpus ingenti & craſsâ maculâ fuerit hactenus contectum, jamque accidat ut materia primi elementi, ſolito copioſius ad illud affluens, ſupra exteriorem iſtius maculæ ſuperficiem ſe diffundat, breviſſimo tempore totam conteget; atque tunc iſtud Sidus non minorem lucem ex ſe emittet, quam ſi nullâ planè maculâ involveretur; Poteſtque poſtea, vel diu æquè fulgidum remanere, vel paulatim rurſus obſcurari. Sicque contingit in fine anni 1572. quandam ſtellam, priùs non viſam in ſigno Caſſiopejæ apparuiſſe, quæ maximam initio habuit lucem, &, ſenſim poſtea obſcurata, initio anni 1574. diſparuit. Ac etjam alię nonnullæ in cœlo jam lucent, quæ olim non apparebant: quarum rerum cauſa hîc fuſiùs eſt explicanda.

CV. *Multos eſſe meatus in maculis, per quos liberè tranſeunt particulæ ſtriatæ.*

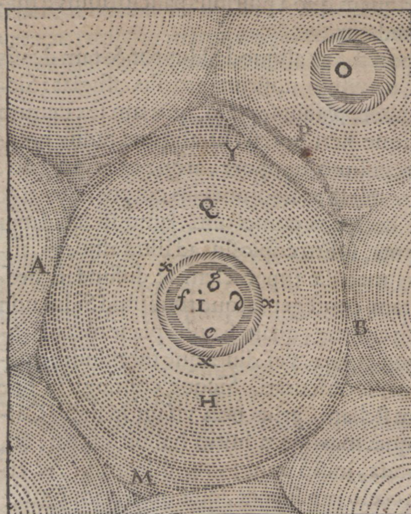
Sit, exempli causâ, Sidus I circumquaque tectum maculâ *defg*, quæ non poteſt eſſe tam denſa, quin poros ſive meatus habeat permultos, per quos omnis materia primi elementi, etiam illa quæ conſtat particulis ſtriatis ſupra deſcriptis, tranſire poſſit. Cum enim in principio ſuæ generationis fuerit molliſſima & rariſſima, tales pori facilè in ipſa formati ſunt; cumque poſtea denſabatur particulæ iſtæ ſtriatæ, aliæque primi elementi, continuò per illas tranſeundo, non permiſerunt ut planè clauderentur; ſed tantum eo uſque anguſtati ſunt, ut nullæ materiæ particulæ, ſtriatis primi elementi craſſiores, viam per ipſos habere poſſint; ac etiam ut ii meatus, qui particulas ſtriatas ab uno polo venientes admittunt, non aptæ ſint ad eaſdem, ſi regrederentur, nec etiam ad illas quę veniunt ab alio polo, & contrario modo ſunt intortæ, rapiendas.

NB. Vide fig. pag. ſeq.

CVI. *Quæ ſit*

Nempe particulæ ſtriatæ primi elementi, venientes non ab

dispositio istorum meatuum, & cur particulæ striatæ per illos retrogredi non possint.



uno aliquo puncto duntaxat, sed à totâ cœli regione quæ est versus polum A, & tendentes non versus unicum punctum I, sed versus totum medium cœli HIQ, formant sibi meatus in macula *defg*, secundum lineas rectas axi *fd* parallelas, vel nonnihil utrimq; versus *d* convergentes; horumque meatuum additus in tota ejus superficiei medietate *efg* sparsi sunt, & exitus in aliâ medietate *edg*; ita scilicet ut particulæ striatæ, venientes à parte A, facilè quidem ipsas ingredi possint per partem *efg*, & egredi per adversam *edg*, non autem unquam regredi per hanc *edg*, nec egredi per *efg*: Quia cum tota ista macula non constet nisi ex ramentis primi elementi minutissimis, quæ, sibi mutuò adhærentia, quosdam quasi ramulos componunt, particulæ striatæ venientes à parte *f*, istorum ramulorum extremitates, sibi in meatibus istis occurrentes, inflectere debuerunt versus *d*; ideoque si per eosdem meatus eis esset regrediendum à *d* versus *f*, istæ ramulorum extremitates nonnihil assurgentes ipsarum transitum impedirent. Eodemque modo particulæ striatæ, venientes à parte B, meatus alios sibi excavarunt, quorum ingressus in totâ superficie *edg*, sparsi sunt, & egressus in adversa *efg*.

CVII. *Cur etiam*

Notandumque est, istos etiam meatus, cochlearum instar esse

esse excavatos, ad formam particularum striatarum quas admittunt, ideoque illos qui unis patent, non patere aliis à polo opposito venientibus, & contrario modo intortis.

quæ veniunt ab uno polo non transeant per eosdem meatus, quam quæ veniunt ab alio.

CVIII.
Quomodo materia primi elementi per istos meatus fluat.

Ita igitur materia primi elementi utrimque ex polis per istos meatus ad Sidus I potest pervenire; ac quia ejus particulę striatæ cęteris sunt crassiores, ideoque majorem habent vim ad pergendum secundum lineas rectas, non solent in eo manere, sed ingressæ per *f*, protinus egrediuntur per *d*, atque ibi occurrentes globulis secundi elementi, vel materiæ primi à B venienti, non possunt ulteriùs pergere secundum lineas rectas, sed, in omnes partes reflexę, per ætherem circumfusum xx, versus hemisphæricum *efg* revertuntur; & quotquot ingredi possunt meatus maculæ, vel macularum, quæ ibi Sidus istud tegunt, per illos rursus progrediuntur ab *f* ad *d*; sicque assiduè per medium Sidus transeundo, & per ętherem circumfusum redeundo, quendam ibi quasi vorticem componunt. Quæ verò ab istis meatibus capi non possunt, vel occursu particularum hujus ætheris dissolvuntur, vel per partes vicinas Eclipticæ QH in cœlum abire coguntur. Quippe notandum est, particulas striatas, quæ singulis momentis ad superficiem Sideris I appellunt, non esse tam multas, ut repleant omnes meatus, ad mensuram suam excavatos in maculis *efg*; quia etiam in cœlo non replent omnia intervalla, quæ sunt inter globulos secundi elementi, sed magna copia subtilioris materiæ illis admixta esse debet, propter varios istorum globulorum motus, quæ materia subtilior cum ipsis ingrederetur istos meatus, nisi particulæ striatæ, ab alio Sideris hemisphærio reflexæ, majorem haberent vim ad illos occupandos. Quæ verò hîc de particulis striatis per hemisphærium *efg* ingredientibus sunt dicta, de iis etiam quæ ingrediuntur per hemisphærium *edg*, sunt intelligenda, quod nempe sibi alios meatus, à prioribus planè diversos, excavârint, per quos semper plurimę fluunt à *d* versus *f*, in Sidere I ac maculis ipsum circumdantibus; & deinde in omnes partes reflexę per ætherem xx revertuntur ad *d*, cum interim tot dissolvuntur, vel exeunt versus Eclipticam, quot novæ à polo B accedunt.

NB. Vide fig. pag. antecd.

CIX. *Quod alii etiam meatus illos decussatim intersecent.*

Residuum autem materiæ primi elementi, quod in spatio I continetur, circa axem *f d* gyrando, semper inde recedere conatur; ideoque quosdam exiguos meatus sibi ab initio formavit, semperque postea conservat in macula *d e f g*, qui priores decussatim intersecant, & per quos aliquid istius materiæ solet effluere, quia semper aliquid per priores, simul cum particulis striatis, ingreditur. Cum enim omnes maculæ partes sibi invicem adhæreant, non potest circumferentia *d e f g*, nunc major fieri, nunc minor: ideoque semper æqualis quantitas materię primi elementi debet in Sidere I contineri.

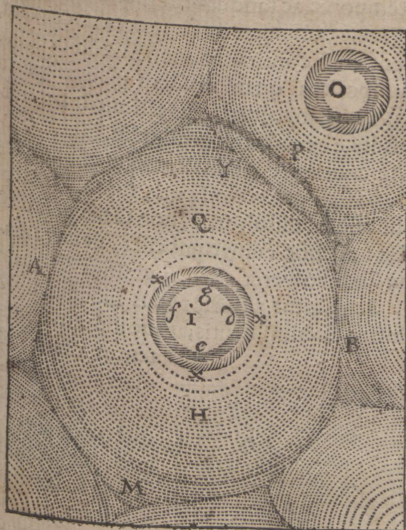
CX. *Quod lumen Stellæ per maculam vix possit transire.*

Et ideò etiam illa vis, in quâ lumen consistere supra diximus, vel nulla prorsus in ipso, vel non nisi admodum debilis esse potest. Nam quatenus ejus materia circa axem *f d* rotatur, vis omnis quâ recedere conatur ab isto axe, in maculâ frangitur, & ad globulos secundi elementi non pertingit; nec etiam illa, quâ ejus particulæ striatæ, ab uno polo venientes, rectâ versus alium tendunt, quicquam potest præstare; non modo quia istæ particulæ valde exiguæ sunt, respectu globulorum cœlestium in quos impingunt, ac etiam aliquanto tardiùs, quam reliqua materia primi elementi, sed præcipuè quia illæ quæ ab uno polo veniunt, non magis istos globulos in unam partem propellunt, quam aliæ, ex alio polo venientes, in adversam.

CXI. *Descriptio Stellæ ex improviso apparentis.*

Materia autem cœlestis, in toto vortice, hoc Sidus I circumjacente, comprehensa, suas interim vires potest retinere; quamvis fortè illæ non sufficiant, ad sensum luminis in oculis nostris excitandum: fierique potest, ut interim iste vortex prævaleat aliis vorticibus sibi vicinis, & fortiùs illos premat quam ab ipsis prematur. Unde sequeretur, Sidus I augeri debere, nisi macula *d e f g*, illud circumscribens, id impediret. Nam si jam circumferentia vorticis I sit A Y B M, putandum est, ejus globulos, circumferentiæ isti proximos, eandem habere vim ad progrediendum ultra ipsam, versus alios vortices circumpositos, ac globulos horum vorticum ad progrediendum versus I majorem nec minorem: hæc enim unica ratio

est,

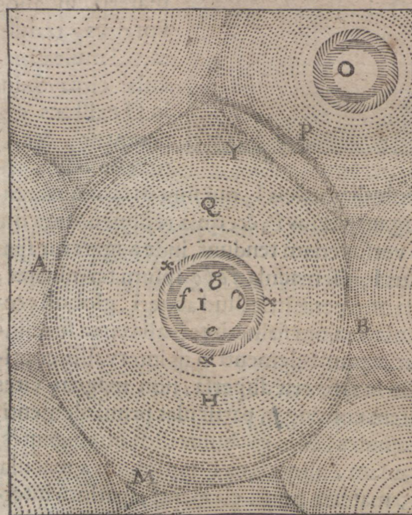


est, cur ejus circumferentia ibi potiùs quam alibi terminetur. Si autem, cæteris mutatis, contingat ut minuatur illa vis, quâ, exempli causâ, materia vorticis O tendit versus I, (hocque variis ex causis potest contingere, ut si ejus materia in alios vortices transeat, vel multæ maculæ circa Sidus in O existens generentur, &c.) necesse est ex legibus naturæ, ut globuli vorticis I, qui sunt in circumferentiâ Y, ultra ipsam pergant versus P; &, quia reliqui omnes qui sunt inter I & Y, eo versus etiam tendunt, inde augeretur spatium in quo est Sidus I, nisi macula *defg* ipsum terminaret; sed quia hæc macula non permittit illud augeri, globuli cœlestes ei proximi paulò majora solito intervalla circa se relinquent, & plus materiæ primi elementi in iis intervallis continebitur, quæ quandiu in ipsis erit dispersa, non magnas vires habere potest. Si autem contingat, particulas primi elementi, per poros maculæ exeuntes, & in globulos illos impingentes, vel aliam quamvis causam, aliquos ex istis globulis à maculæ superficie sejungere, materia primi elementi, spatium intermedium statim replens, satis virium habebit ad alios globulos; istis vicinos, ab eâdem maculæ superficie sejungendos; & quo plures ab illâ ita sejunget, eo plus virium acquiret; i-

deoque brevissimo tempore, ac tanquam in momento, supra totam istam superficiem se diffundet; ibique non aliter gyrans, quam ea quæ intra maculam continetur, non minori vi pelleret globulos cœli circumpositos, quam eosdem pelleret ipsum Sidus I, si nulla macula eum involvens ejus actionem impediret: Atque ita magnâ luce ex improviso fulgebit.

CXII. *Descriptio Stellæ paulatim disparentis.*

Jam verò, si fortè contingat, istam maculam esse tam tenuem & raram, ut à materiâ primi elementi, supra ejus exteriorem superficiem sic effusa, dissolvatur, non facilè postea Sidus I rursus disparebit: ad hoc enim opus esset, ut nova macula ipsum totum rursus involveret. Sed si crassior sit quam ut ita queat dissolvi, densabitur exterior ejus superficies ob impulsum materię ipsam circumfluentis; atque interim si mutentur causæ, ob quas prius minuta fuerat illa vis, quâ materiâ vorticis O tendit versus I, jamque è contra augeatur, repelletur rursus materia vorticis I à P versus Y, & hoc ipso materia primi elementi, supra maculam *d e f g* diffusam, minuetur, & simul novæ maculæ in ejus superficie generabuntur, quæ paulatim ipsius lumen obtundent; & denique si causa perseveret, planè tollent, atque omnem locum istius materię primi elementi occupabunt. Cum enim



enim globuli I, qui ſunt in exteriori ejus circumferentiâ A P B M, magis ſolito prementur, magis etiam prement illos, qui ſunt in interiori circumferentiâ xx, quique ita preſſi, & ramoſis particulis ætheris illius, quem circa Sidera generari diximus, intertexti, non facilem tranſitum præbebunt particulis ſtriatis, aliiſve non minutiſſimis materiæ primi elementi, ſupra maculam *defg* diffuſæ: unde fiet, ut ipſę ibi perfacilè in maculas congregentur.

CXIII. *In omnibus maculis multas meatus à particulis ſtriatis excavari.*

Obiterque hîc eſt notandum, particulas ſtriatas in omnibus iſtis macularum vorticibus continuos ſibi meatus excavare, ac per omnes ſimul, tanquam per unam ſolam maculam, tranſire. Formantur enim iſtę maculæ ex ipsâ materiâ primi elementi, & ideo initio ſunt molliſſimæ, iſtiſque ſtriatis particulis facilem viam præbent. Quod idem de æthere circumfuſo dici non poteſt: quamvis enim craſſiores ejus particulæ nonnulla etiam iſtorum meatuum veſtigia retineant, quoniam ex macularum diſſolutione genitę ſunt; quia tamen motui globulorum ſecundi elementi obſequuntur, non ſemper eundem ſitum ſervant, nec ideo particulas ſtriatas rectâ pergentes, niſi admodum difficulter, admittunt.

CXIV. *Eandem Stellam poſſe per vices apparere ac diſparere.*

Sed facilè fieri poteſt, ut eadem Stella fixa per vices appareat & diſpareat, ſinguliſque vicibus quibus apparebit, novo cortice macularum involvatur. Talis enim alternatio eſt naturæ valde familiaris, in corporibus quæ moventur; ita ſcilicet ut cum ab aliquâ causâ verſus certum terminum impulſa ſunt, non in eo ſubſiſtant, ſed ulteriùs pergant, donec rurſus ab aliâ causâ verſus ipſum repellantur. Ita dum pondus, funi appenſum, vi gravitatis ab uno latere ad perpendiculum ſuum deſcendit, impetum acquirit, à quo ultra iſtud perpendiculum in oppoſitum latus fertur, donec rurſus gravitas, iſto impetu ſuperato, illud verſus perpendiculum moveat, & inde novus in eo impetus oriatur. Ita vaſe ſemel moto, liquor in eo contentus multoties it & redit, antequam ad quietem reducatur; Et ita cum omnes cœlorum vortices in quodam æquilibrio conſiſtant, ubi unius materia ſemel ab iſto æquilibrio receſſit, poteſt multoties nunc in unam, nunc in adver-

adversam partem excurrere, antequam ab isto motu quiescat.

CXV. *Totum aliquando*

Fieri etiam potest ut totus vortex, in quo talis aliqua Stella fixa continetur, ab aliis circumjacentibus vorticibus absor-



bea-



beatur, & ejus Stella in aliquem ex istis vorticibus abrepta, mutetur in Planetam vel Cometam. Nempe duas tantum causas supra invenimus, quæ impediant ne uni vortices ab aliis destruantur; harumque una, quæ consistit in eo, quod materia unius vorticis objectu vicinorum impediatur, ne versus alium quem possit evagari, non potest in omnibus locum habere. Nam si, exempli causâ, materia vorticis S à vorticibus L & N ita utrimque prematur, ut hoc impediat ne versus D ulteriùs progrediatur, non potest eâdem ratione impediri à vortice D, ne se diffundat versus L & N, nec etiam ab ullis aliis, nisi qui sint ei viciniores, pro ratione suæ magnitudinis; atque adeo in omnium maximè vicinis non habet locum. Altera autem causa, quod nempe materia primi elementi, in centro cujusque vorticis Sidus componens, globulos secundi, circa illud existentes, à se repellat versus alios vortices vicinos, locum quidem habet in omnibus iis vorticibus, quorum Sidera nullis maculis involvuntur; sed non dubium est, quin densiorum macularum interventus eam tollat; præsertim earum, quæ plurium vorticum instar sibi mutuò incumbunt.

vorticem in cujus centro est Stella, destrui posse.

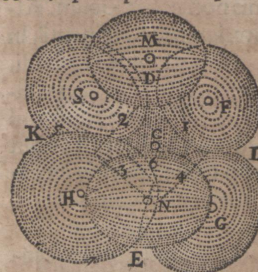
CXVI. *Quomodo destrui possit, antequam multæ maculæ circa ejus stellam sint congregatæ.*

Atque hinc patet, non esse quidem periculum, ne ullus vortex ab aliis vicinis destruatur, quamdiu Sidus, quod in centro suo habet, nullis maculis est involutum; sed, cum illis tegitur & obruitur, pendere tantum à situ, quem iste vortex inter alios obtinet, ut vel citiùs vel tardiùs ab ipsis absorbeatur. Nempe si talis sit ejus situs, ut vicinorum aliorum vorticum cursui valde resistat, citius ab illis destruetur, quam ut multi macularum vortices circa ejus Sidus densari possint; sed si minori sit ipsis impedimento, lentè tantum minuetur; interimque maculæ Sidus in ejus medio positum obsidentes, densiores fient, pluresque ac plures, tam supra quam etiam infra illud, congregabuntur. Sic, exempli causâ, vortex N ita situs est, ut apertè cursum vorticis S magis impediat, quam ulli alii vicini, quapropter facilè ab hoc vortice S abripietur, statim atque aliquot maculis illius Sidus erit involutum: ita scilicet, ut circumferentia vorticis S, quæ jam terminatur lineâ O P Q, terminetur postea lineâ O R Q, totâque materiâ, quę

NB. Vide fig. pag. præc. continetur intra lineas O P Q & O R Q, ei accedat, ejuſque curſum ſequatur; reliqua materia quæ eſt inter lineas O R Q & O M Q, in alios vicinos vortices abeunte. Nihil enim aliud vorticem N in eo ſitu, in quo nunc eſſe ſupponitur, poteſt conſervare, quam magna vis materiæ primi elementi in ejus centro exiſtentis, quæ globulos ſecundi circumquaque ita propellit, ut ejus impulſui potiùs quam motibus vicinorum vorticum obſequantur: quę vis interventu macularum debilitatur, & frangitur.

CXVII. *Quomodo permultæ maculæ circa aliquam Stellam eſſe poſsint, antequam ejus vortex deſtruatur.*

Vortex autem C inter quatuor S F G H, duoſque alios M & N, qui ſupra iſtos quatuor intelligendi ſunt, ita eſt conſtitutus, ut quamvis denſæ maculæ circa ejus Sidus congregentur, nunquam tamen totus poſſit everti, quandiu iſti ſex ſunt viribus inter ſe ęquales, Quippe ſuppono, vortices S, F, & tertium M ipſis incumbentem ſupra pnnctum D, circa propria centra gyrare à D verſus C: itemque tres alios G H & ſextum N, ſupra ipſos poſitum, verti ab E verſus C, vorticem autem C, ita inter hos ſex eſſe conſtitutum, ut ipſos ſolos tangat, & ejus centrum ab eorum ſex centris æquidiſtet; axiſque circa quem gyratur, ſit in lineâ D E. Quâ ratione iſtorum ſeptem vorticum motus inter ſe optimè conveniunt: & quantumvis multis maculis Sidus vorticis C obruatur, adeo ut perexiguas, vel etiam planè nullas habeat vires, ad globulos cœli circa ſe poſitos ſecum in orbem rapiendos; non tamen ulla eſt ratio, cur alii ſex illud è loco ſuo expellant, quamdiu inter ſe ſunt ęquales.



CXVIII. *Quomodo iſtæ multæ maculæ generentur.*

Sed ut ſciamus, quo pacto tam multæ maculæ circa illud generari potuerint, putemus, ipſum initio non minorem fuiſſe, quam unum ex aliis ſex ei circumjacentibus, ita ut circumferentiam ſuam uſq; ad puncta 1 2 3 4 extenderet; Siduſque permagnum in centro ſuo habuiſſe, utpote quod componebatur ex materiâ primi elementi, quæ per D ex tribus vorti-

vorticibus S, F, M, & per E ex tribus aliis G, H, N, versus C rectâ tendebat, & inde non regrediebatur; nisi in eosdem illos vortices versus K & L, adeo ut istud Sidus satis virium habere potuerit, ad totam materiam cœli 1 2 3 4 secum in gyrum agendam. Sed quia, propter inæqualitatem, & incommensurabilitatem quantitatum & motuum, quæ in aliis partibus universi reperitur, nihil in perpetuo æquilibrio stare potest, ubi fortè vortex C minus virium habere cœpit, quam alii circumjacentes, pars ejus materiæ in ipsos migravit, & quidem cum impetu, ita ut ea pars quæ sic migravit, fuerit major quam ista inæqualitas exigebat, ideoque rursus postea nonnihil materiæ in ipsum ex aliis remigravit, atque ita per vices. Cumque interim multi macularum vortices circa ejus Sidus generarentur, magis ac magis illius vires minuebantur, & idcirco singulis vicibus minus materiæ in illum regrediebatur quam ab ipso exiisset, donec tandem perexiguus evaserit, vel etiam totus fuerit absorptus, solo ejus Sidere excepto, quod, multis maculis circumvallatum, in materiam aliorum vorticum abire non potest, nec etiam ab istis aliis vorticibus è loco, in quo est, extrudi, quamdiu isti vortices sunt inter se æquales. Sed interim ejus maculæ magis ac magis densari debent; ac tandem, ubi unus aliquis ex vicinis vorticibus, aliis major & potentior evadet, ut si vortex H extendat suam superficiem usque ad lineam 5 6 7, tunc facilè hîc vortex H totum Sidus C, non ampliùs fluidum & lucidum, sed, Cometæ vel Planetæ instar, durum & opacum, secum abducet.

NB. Vide fig. pag. præc.

CXIX. *Quomodo Stella fixa, mutetur in Cometam vel in Planetam.*

Jam verò considerandum est, quâ ratione debeat moveri talis globus opacus & durus, ex multarum macularum congerie compositus, cum primum ab aliquo vortice sibi vicino abreptus est. Nempe ita gyrat cum materiâ à quâ abripitur; ut, quamdiu minus habet agitationis quam ipsa, versus centrum circa quod gyrat detrudatur. Et quia omnes partes ejusdem vorticis non eâdem celeritate moventur, nec sunt ejusdem magnitudinis; sed à circumferentiâ usque ad certum terminum earum motus gradatim fit tardior, ac deinde ab isto termino usque ad centrum gradatim fit celerior, & ipsæ sunt

minutiores, ut supra dictum est: Si globus in illo vortice descendens adeo sit solidus, ut, priusquam pervenerit ad terminum in quo partes vorticis omnium tardissimè moventur, acquirat agitationem æqualem agitationi earum partium, inter quas versatur, non ulteriùs descendit, sed ex illo vortice in alios transit, & est Cometa; Si verò minus habeat soliditatis, atque idcirco infra terminum illum descendat, ibi postea ad certam distantiam à Sidere, quod illius vorticis centrum occupat, semper manens, circa ipsum rotatur, & est Planeta.

CXX. *Quo feratur talis Stella, cum primum desinit fixa esse.*

Putemus, exempli causâ, materiam vorticis A E I O nunc primum secum abripere Sidus N, & consideremus versus quam partem illud feret. Nempe cum omnis ista materia gyret circa centrum S, ideoque inde recedere conetur, ut supra explicui, non dubium est quin ea, quę jam versatur in O, pergendo per R ad Q, detrudat hoc Sidus secundum lineam rectam versus S. Atque ex naturâ gravitatis, infra explicanda, intelligitur, istum motum Sideris N, alteriusve cujusvis corporis, versus centrum vorticis in quo versatur, dici posse ejus descensum. Sic, inquam, ipsum detrudit initio, cum nondum intelligimus, in eo esse alium motum; sed statim etiam, illud circumquaque ambiendo, secum defert motu circulari ab N versus A; cumque hîc motus circularis ei det vim recedendi à centro S, pendet tantum ab ejus soliditate, ut vel multum descendat versus S, nempe si perexigua sit ejus soliditas; vel contra, si magna sit, ab S recedat.

CXXI. *Quid per corporum soliditatem, & quid per eorum agitationem intelligamus.*

Per soliditatem hîc intelligo quantitatem materiæ tertii elementi, ex quâ maculę hoc Sidus involventes componuntur, cum ejus mole & superficie comparatam. Quippe vis quâ materia vorticis A E I O, id defert circulariter circa centrum S, æstimanda est à magnitudine superficiei, secundum quam ipsi occurrit; quia quo major est ista superficies, eo plus materiæ in hoc agit. Vis autem, quâ ista materia versus idem centrum S ipsum pellit, æstimanda est à magnitudine spatii quod ab eo occupatur. Quamvis enim omnis illa materia, quæ est in vortice A E I O, conetur recedere ab S, non tamen omnis agit in Sidus N, sed tantum ea ejus pars, quæ re ipsâ inde re-

derecedit, cum hoc accedit; hæcque est æqualis spatio quod ab eo fuit occupatum. Denique vis, quam idem Sidus N à proprio suo motu acquirit, ad perseverandum in eodem illo



motu, quam ipsius agitationem voco, non æstimanda est ab ejus superficie, nec à tota ejus mole, sed tantum ab eâ ejus molis parte, quæ constat materiâ tertii elementi, hoc est, particulis materiæ sibi mutuò adhærentibus, ex quibus maculæ ipsum involventes componuntur: Quantum enim ad materiam primi, vel etiam secundi elementi, quæ in eo est, cum assiduè ex ipso egrediatur, & nova redeat in locum exeuntis; non potest nova ista materia accedens vim retinere, quæ priori jam egressa fuit impressa, & præterea vix ulla ei fuit impressa, sed tantum motus, qui aliunde in eâ erat, determinatus est versus certam partem; atque hęc determinatio à variis causis assiduè potest mutari.

CXXII. *Soliditatem non à solâ materiâ, sed etiam à magnitudine ac figurâ pendere.*

Sic videmus hîc, supra terram aurum, plumbum & alia metalla, cum semel mota sunt, majorem agitationem, sive majorem vim ad perseverandum in suo motu retinere, quam ligna & lapides ejusdem magnitudinis & figuræ; ac etiam idcirco magis solida esse putantur, sive plus habere in se materiæ tertii elementi, ac pauciores poros qui materia primi & secundi replentur. Sed auri globulus esse potest tam minutus, ut non tantam vim habiturus sit, ad motum sibi impressum retinendum, quam globus lapideus vel ligneus multò major. Potestque etiam massa auri tales figuras induere, ut globus ligneus ipsa minor, majoris agitationis sit capax; nempe si extendatur in fila aut bracteas, aut spongiæ instar multis minutis foraminibus excavetur, aut quocunque alio modo plus superficiei acquirat, pro ratione suæ materiæ & molis, quam ille ligneus globus,

CXXIII. *Quomodo globuli cælestes integro aliquo Sidere solidiores esse possint.*

Atque ita fieri potest ut Sidus N, quamvis mole permagnum, & satis multis macularum corticibus involutum, minus tamen habeat soliditatis, sive minus aptitudinis ad motus suos retinendos, quam globuli materiæ secundi elementi ipsum circumjacentes. Hi enim globuli, pro ratione suæ magnitudinis, sunt omnium solidissimi qui esse possint; quia nullos in ipsis meatus aliâ materiâ solidiori repletos intelligimus; & figuram obtinent sphæricam, quæ omnium minimum habet superficiei, pro ratione molis sub se contentę, ut Geometris est

est ſatis notum. Et præterea, quamvis ſit permagna diſparitas inter ipſorum exiguitatem, & magnitudinem alicujus Sideris, hæc tamen ex parte compenſatur, eo quòd non vires ſingulorum ex iſtis globulis, ſed plurium ſimul, iſtius Sideris viribus opponantur. Cum enim illi cum aliquo Sidere circa centrum S rotantur, tenduntque omnes, nec non etiam iſtud Sidus, ut ab S recedant, ſi vis inde recedendi quæ eſt in Sidere, ſuperet vires ſimul junctas, quæ ſunt in tot ex iſtis globulis, quot requiruntur ad ſpatium, quod Sidus occupat, replendum; tunc ipſum recedet ab S, efficietque, ut iſti globuli in locum ſuum deſcendant; & contra, ſi illi plus habeant virium, ipſum verſus S expellent.

CXXIV. *Quomodo etiam eſſe poßint minus ſolidi.*

Fieri enim etiam facilè poteſt, ut Sidus N multo plus habeat virium, ad perſeverandum in ſuo motu ſecundum lineas rectat, quam globuli materiæ cœleſtis ipſum circumjacentes, etiamſi minus materiæ tertii elementi in eo contineatur, quam ſecundi, in tot ex iſtis globulis quot requirentur ad ſpatium ipſi ęquale occupandum. Quia cum ſint à ſe mutuò disjuncti, & varios habeant motus; quamvis junctis viribus in illud agant, non poſſunt tamen omnes ſuas vires ita ſimul jungere, ut nulla earum pars inutilis fiat: contra autem omnis materia tertii elementi, ex quâ maculæ hoc Sidus involventes, aërque ipſum ambiens, componuntur, unam tantum maſſam facit, quæ cùm tota ſimul moveatur, tota etiam vis, quam habet ad perſeverandum in ſuo motu, verſus eaſdem partes tendit. Similemque ob cauſam videre licet in fluminibus, fragmenta glaciei vel ligna quæ aquæ innatant, majori vi perſequi curſum ſuum ſecundum lineas rectas, quam ipſam aquam; & ideo ſolere multo fortiùs in riparum ſinus impingere; quamvis minus materiæ tertii elementi in iis contineatur, quam in mole aquæ ipſis æquali.

CXXV. *Quomodo quidam ſint aliquo Sidere magis ſolidi, alii minus.*

Denique fieri poteſt, ut idem Sidus minus habeat ſoliditatis, quam quidam globuli cœleſtes, & magis quam alii paulò minores; tum propter jam dictam rationem, tum etiam quia, licet non magis nec minus ſit materiæ ſecundi elementi in iſtis globulis minoribus ſimul ſumptis, quam in majoribus, cum

æqua-

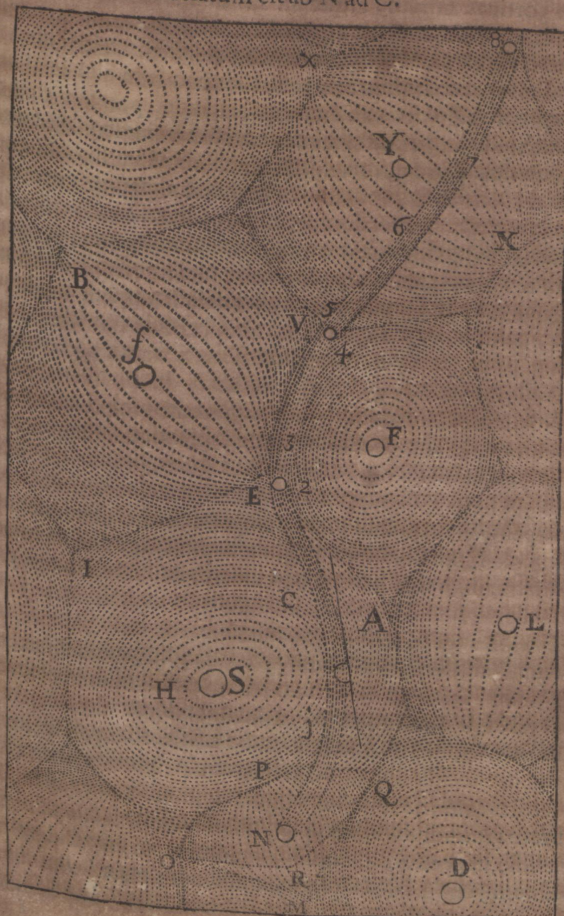
æquale ſpatium occupant, eſt tamen in ipſis multò plus ſuperficiei; & propter hoc à materiâ primi elementi, quæ angulos iis interjectos replet, nec non etiam à quibuſlibet aliis corporibus, faciliùs à curſu ſuo revocantur, atque verſus alias partes deflectuntur, quam alii majores.

CXXVI. *De principio motus Cometæ.*

Jam itaque ſi ponamus, Sidus N plus habere ſoliditatis quam globulos ſecundi elementi, ſatis remotos à centro vorticis S; quos ſupponimus omnes eſſe inter ſe æquales: poterit quidem initio in varias partes ferri, & magis vel minus accedere verſus S, pro variâ diſpoſitione aliorum vorticum, à quorum vicinia diſcedet; poteſt enim diverſimodè ab ipſis retineri vel impelli; ac etiam pro ratione ſuæ ſoliditatis, quæ quo major eſt, eo magis impedit ne aliæ cauſæ poſtea ipſum deflectant de eâ parte, in quam primum directum eſt. Veruntamen non valde magnâ vi poteſt impelli à vicinis vorticibus; quia ſupponitur, juxta illos priùs quieviſſe; nec ideo etiam ferri contra motum vorticis A E I O, verſus eas partes quæ ſunt inter I & S, ſed tantum verſus illas quæ ſunt inter A & S; ubi tandem debet pervenire ad aliquod punctum, in quo linea quam motu ſuo deſcribit, tangat unum ex iis circulis ſecundum quos materia cœleſtis circa centrum S gyrat; & poſtquam eo pervenit, ita curſum ſuum ulteriùs perſequitur, ut ſemper magis & magis recedat à centro S, donec ex vortice A E I O in alium migret. Ut ſi moveatur initio ſecundum lineam N C, poſtquam pervenit ad C, ubi hæc linea curva N C tangit circulum, qui deſcribitur à globulis ſecundi elementi circa centrum S; non poteſt non ſtatim recedere ab S, per lineam curvam C 2; ſitam inter hunc circulum, & rectam eum in puncto C tangentem. Cum enim delatum ſit ad C, à materiâ ſecundi elementi magis remotâ ab S, quam ea quæ eſt in C, ac proinde celeriùs acta, ſitque ipſa ſolidius, ut ſupponimus; non poteſt non habere majorem vim, ad perſeverandum in ſuo motu, ſecundum lineam rectam tangentem iſtum circulum; ſed ſtatim atque receſſit à puncto C, occurrit materiæ ſecundi elementi celeriùs motæ, quæ illum nonnihil avertit à lineâ rectâ, ſimulque augendo ejus celeritatem efficit ut ulte-

rius

rius ascendat secundum lineam curvam C 2, quæ eo minus distat à recta tangente, quo hoc Sidus solidius est, & quo majori cum celeritate delatum est ab N ad C.



CXXVII. *De continuatione motus Cometæ per diversos vortices.*

Cum autem per hunc vorticem A E I O hac ratione progreditur, tantam vim agitationis acquirit, ut facilè inde in alios vortices migret, atque ex his in alios. Notandumque est, cum pervenit ad 2, egrediturque limites vorticis in quo est, ipsum adhuc aliquandiu retinere ejus materiam circa se fluentem, nec planè ab ea liberari, donec satis altè in alium vorticem A E V penetrarit; nempe donec pervenerit ad 3. Eodemque modo ducit secum materiam hujus secundi vorticis, versus 4 in fines tertii, & hujus tertii versus 8 in fines quarti; sicque semper idem facit, quoties ex uno vortice in alium migrat. Et linea quam motu suo describit diversimodè incurvatur, pro diverso motu materiæ vorticum, per quos transit. Ita ejus pars 2 3 4 planè alio modo inflexa est quam præcedens N C 2; quia materia vorticis F vertitur ab A per E versus V, & materia vorticis S ab A per E versus I; istius autem lineæ pars 5 6 7 8 est fere recta, quia materia vorticis in quo est, supponitur gyrare circa axem X X. Et sidera, ex unis vorticibus in alios hoc pacto migrantia, sunt Cometæ: Ipsorumque omnia phænomena hîc explicare conabor.

CXXVIII. *Phænomena Cometarum.*

In primis observatur, illos sine ulla regula nobis notâ, unum per hanc, alium per illam cœli regionem transmeare; ac intra paucos menses aut dies à conspectu nostro abire; nec unquam plus, aut certè non multo plus; sed sæpe multo minus quam mediam cœli partem percurrere. Ac quidem cum primum apparere incipiunt, solere satis magnos videri, nec postea valde augeri, nisi cum valde magnam cœli partem percurrunt; cum autem desinunt, gradatim semper imminui; atque initio, vel saltem circa initia sui motus, videri celerrimè moveri, sub finem autem lentissimè. Ac de uno duntaxat memini me legisse, * quod circiter mediam cœli partem peragrarit; de illo scilicet qui dicitur anno 1475 primo tenui capite ac tardi motus, inter stellas Virginis apparuisse, ac paulo post miræ magnitudinis factus, per polum borealem tam celeriter incessisse, ut portionem circuli magni, triginta vel quadraginta graduum, una die descripserit; ac tandem prope stellas Piscis Septentrionalis, sive in signo Arietis, paulatim videri desiisse.

* Apud Lothari um Sarsium, sive Horatium Grassium in libra Astronomica, ubi tanquam de duobus Cometis loquitur; sed judico, unicum fuisse, cujus historiam à duobus auctoribus habet Regiomontano & Pontano.

Quæ

CXXIX. *Horum Phænomenon explicatio.*

Quæ omnia hîc facilè intelliguntur. Videmus enim, eundem Cometam, aliam cœli partem in verticè F, aliamque in vortice Y permeare, ac nullam esse per quam non possit hoc pacto aliquando transire. Putandumque est, ipsum fere eandem celeritatem semper retinere; illam scilicet quam acquirit, transeundo per vorticum extremitates, ubi materia cœlestis tam cito movetur, ut intra paucos menses integrum gyrum absolvat, quemadmodum supra dictum est. Et quia hic Cometa in vortice Y mediam tantum partem istius gyri, & multo minus in vortice F, nunquamque in ullo, multo plus percurrit; idcirco tantum perpaucos menses in eodem vortice manere potest. Atque si consideremus, illum à nobis videri non posse, nisi quamdiu est in illo vortice, prope cujus centrum versamur; atque etiam non prius ibi apparere, quam materia alterius vorticis ex quo venit, ipsum sequi & circumfluere planè desierit; cognoscemus, quo pacto, quamvis idem Cometa maneat, semper ejusdem magnitudinis, & ferè semper æquè celeriter moveatur, debeat tamen videri major & celerior, initio sui cursus apparentis, quam in fine, ac interdum in medio maximus & celerrimus putari. Nam si putemus, oculum spectatoris esse prope centrum F, Cometa illi multo major & celerior apparebit in 3, ubi primum videri incipiet, quam in 4, ubi desinet, quia linea F 3 multo brevior est quam F 4, & angulus F 4 3 acutior quam angulus F 3 4. Si autem spectator sit versus Y, Cometa quidem illi aliquanto major & celerior apparebit in 5, ubi videri incipiet, quam in 8, ubi desinet, sed maximus & celerrimus apparebit, dum erit inter 6 & 7, ubi erit spectatori proximus; adeo ut dum erit in 5, apparere possit inter stellas Virginis; dum inter 6 & 7, prope polum Borealem; & ibi una die triginta vel quadraginta gradus percurrere, ac tandem occultari in 8, prope stellas piscis septentrionalis: eodem modo atque ille mirabilis Cometa anni 1475, qui dicitur à Regiomontano observatus.

NB. Vide fig. pag. 134.

CXXX. *Quomodo fixarum lumen ad*

Quæri quidem potest, cur Cometæ non appareant, nisi cum in nostro cœlo versantur; cum tamen fixæ conspicuæ sint, licet ab ipso longissimè distent. Sed in eo differentia est, quod

Terram usque perveniat. fixę, lumen à se ipsis emittentes, multo fortius illud vibrent, quam Cometæ, qui tantum illud, quod à Sole mutuantur, ad nos reflectunt. Et quidem, advertendo, lumen cujusque stellæ, esse actionem illam, qua tota materia vorticis, in quo versatur, ab ea recedere conatur, secundum lineas rectas, ab omnibus ejus superficiei punctis eductas, sicque omnem materiam vorticum circumjacentium premit secundum easdem lineas rectas, vel alias æquipollentes; (cum nempe istæ lineæ, per alia corpora obliquè transeuntes, in ipsis refringuntur, ut in Dioptrica explicui:) facilè credi potest, non modo lumen proximarum stellarum, ut F & *f*, sed etiam remotiorum, ut Y, vim habere movendi oculos incolarum terræ, qui putandi sunt non longè abesse à centro S. Cum enim illarum, simulque vorticum ipsas circumjacentium vires, in perpetuo æquilibrio versentur; vis radiorum, ab F venientium versus S, minuitur quidem à materia vorticis A E I O ipsis renitente, sed tamen non tota deletur, nisi in centro S; ideoque nonnulla pervenire potest usque ad terram, quæ aliquantulum distat ab isto centro. Itemque radii ab Y ad terram venientes, transeundo per vorticem A E V, nihil in eo suarum virium amittunt, nisi ratione distantiæ; non enim eorum vim magis minuit materia hujus vorticis, ex eo quod ab F recedere conetur versus partem suæ circumferentiæ V X, quam auget ex eo quod etiam tendat ab F versus aliam partem circumferentiæ A E. Atque ita de cæteris.

CXXXI. *An fixæ in veris locis videantur: & quid sit Firmamentum.*

Hicque obiter est advertendum, radios ab Y ad terram venientes, obliquè incidere in lineas A E & V X, quæ designant superficies, in quibus vortices isti terminantur, & ideò in ipsis refringi. Unde sequitur, stellas fixas non videri omnes ex terra, tanquam in locis in quibus revera exsistunt, sed tanquam si essent in locis superficiei vorticis A E I O, per quæ transeunt illi earum radii, quî perveniunt ad terram, sive ad viciniam Solis; ac fortè etiam unam & eandem stellam, in duobus aut pluribus ejusmodi locis apparere. Quæ loca, cum non deprehendantur fuisse mutata, ex quo ab Astronomis notata sunt, non puto aliud quàm

quàm istas superficies, per nomen Firmamenti esse intelligendum.

Cometarum autem lumen, cum sit multò debilius quàm Fixarum, non satis habet virium ad oculos nostros movendos, nisi sub angulo satis magno videantur, & ideò ratione distantiæ non apparent, cùm à cœlo nostro sunt nimis remoti: notum enim est, quò magis aliquod corpus à nobis remotum est, eò sub minori angulo videri. Cum autem ad ipsum propius accedunt, variç esse possunt rationes, ob quas priusquam in illud ingrediantur, conspicui non sint; quarum quænam sit præcipua, non facilè est definire. Nam exempli caussâ, si oculus spectatoris sit versus F, nondum videbit Cometam in 2, quia ibi cingetur adhuc materiâ vorticis ex quo egreditur; & tamen videbit illum in 4, ubi erit, remotior. Cujus rei ratio esse potest, quòd radii Sideris F tendentes versus 2, ibi refringantur in superficie convexa materiæ vorticis A E I O, quæ Cometam adhuc involvit, & refractio illa ipsos removeat à perpendiculari, juxta ea quæ in Dioptrica explicui; quia nempe radii isti multò difficilius transeunt per hanc materiam vorticis A E I O, quàm per illam vorticis A E V X: unde fit, ut longè pauciores perveniant ad Cometam, quàm si refractio ista non fieret; hique pauciores inde ad oculum reflexi, possunt esse nimis debiles ad eum movendum. Alia verò ratio est, quòd valdè sit credibile, quemadmodum eadem semper Lunæ facies terram respicit, ita semper eandem cujusque Cometę partem, versus centrum vorticis in quo versatur, converti, eamque solam radiis reflectendis aptam esse. Sic nempe, cum Cometa est in 2, illa ejus pars quæ radios potest remittere, opposita est centro S, nec ideò videri potest ab iis qui sunt juxta F; sed progrediendo à 2 ad 3, invertit se brevi tempore versus F, atque ideò ibi tunc incipit videri. Nam rationi valde consentaneum est primò ut putemus, dum Cometa transit ab N per C versus 2, illam ejus partem quæ Sideri S obversa est, magis agitari & rarefieri propter actionem istius Sideris, quàm aliam partem ab eo aversam; secundò, ut putemus agitatione istâ, tenuiores & (ut ita loquar) molliores particulas tertii e-

CXXXII. *Cur Cometæ à nobis non videantur cùm sunt extra nostrum cælum; & obiter, cur carbones sint nigri, & cineres albi.*

lementi, qnæ sunt in ejus superficie, ab ea separari; unde fit ut radiis reflectendis aptior evadat, quàm superficies alterius partis. Quemadmodum ex iis quæ de igne infrà dicuntur, po-





terit intelligi, rationem ob quam carbones extincti videntur nigri, non aliam esse quam quòd omnis eorum superficies; tam interna quàm externa, particulis istis tertii elementi mollioribus contecta sit: quę particulę molliores cùm ignis vià reliquis separantur, carbones, qui nigri erant, in cineres non nisi ex duris & solidis particulis conflatos, atque ideò albos mutantur: & nulla sunt corpora reflectendis radiis magis apta quàm alba, nulla minùs quàm nigra: tertiò, ut putemus partem illam rariorem Cometæ, aliâ minus aptam esse ad motum, & ideò juxta leges Mechanicæ, debere semper esse in concavâ parte lineæ curvæ, quam Cometa motu suo describit; quia sic aliâ paulò tardius incedit, & cum lineæ istius cavitas semper respiciat centrum vorticis in quo est Cometa, (ut hîc cavitas ejus partis N C 2 respicit centrum S, cavitas partis 2 3 4 respicit F &c.) ideo illum ex uno vortice in alium transeundo converti: ut videmus iu sagittis per aërem volantibus, pennatam earum partem esse semper aliâ inferiorem cùm ascendunt & superiorem cum descendunt. Denique plures aliæ rationes dari possent, cur Cometæ à nobis non videantur, nisi quamdiu transeunt per nostrum cœlum: ex minimis enim momentis pendet, ut idem corpus radiis reflectendis aptum sit vel ineptum: & de ejusmodi particularibus effectis, de quibus satis multa experimenta non habemus, sufficere debent versimiles causæ, licet eæ fortè non sint veræ.

NB. Vide pag. fig. anteced.

CXXXIII *De Cometarum comâ, & variis ejus phænomenis.*

Præter hæc autem, observatur etiam circa Cometas, longam radiorum veluti comam fulgere, à qua nomen suum acceperunt; atque istam comam semper in parte à Sole præter propter aversâ videri: adeò ut, si terra stet in lineâ rectâ inter Cometam & Solem, crines in omnes partes dispersi circa illum appareant. Et Cometa anni 1475, cum primum visus est, comam præferebat; in fine autem suæ apparitionis, quia in oppositâ cœli regione versabatur, comam post se trahebat. Hęc etiam coma longior est vel brevior; tum ratione magnitudinis Cometæ, in minoribus enim nulla apparet, nec etiam in magnis, cum à nostro aspectu recedentes perexigui esse videntur; tum etiam ratione loci cęteris enim paribus, quo terra re-

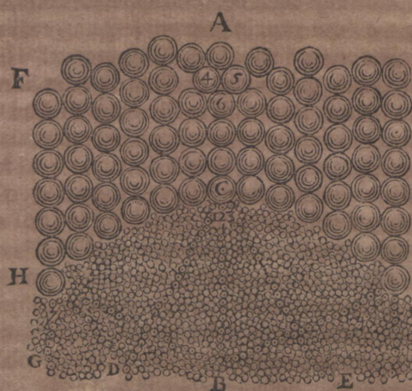
ra remotior est à lineâ rectâ, quæ duci potest à Cometâ ad Solem, eo ipsius coma longior est; & interdum latente Cometa sub radiis Solis, ejus comæ extremitas instar trabis igneæ sola conspicitur; Ac denique coma ista interdum paullò latior est; interdum angustior; interdum recta, interdum curva; & interdum à Sole directè aversa, interdum non ita præcise.

CXXXIV. *De quadam refractione, à quâ ista coma dependet.*

Quorum omnium rationes ut intelligantur, novum quoddam genus refractionis, de quo in Dioptrica non actum est, quia in corporibus terrestribus non notatur, hîc est considerandum. Nempe ex eo quòd globuli cœlestes, non sint omnes inter se æquales, sed paullatim minuantur à certo termino, intra quem continetur sphæra Saturni, usque ad Solem, sequitur radios luminis, qui per majores ex istis globulis communicantur, cum ad minores deveniunt, non modò secundum lineas rectas progredi debere, sed etiam ex parte ad latera refringi & dispergi.

CXXXV. *Explicatio istius refractionis.*

Consideremus exempli causâ hanc figuram, in qua multis globulis perexiguis incumbunt alii multo majores, putemusque ipsos esse omnes in continuo motu, quemadmodum globulos secundi elementi suprà descripsimus; adeo ut si unus ex ipsis aliversus aliquam partem pellatur, exempli causâ, A versus B, ejus actio aliis omnibus qui reperientur in lineâ rectâ, ab ipso versus illam partem protensa, sine morâ communicetur. Ubi notandum est, actionem

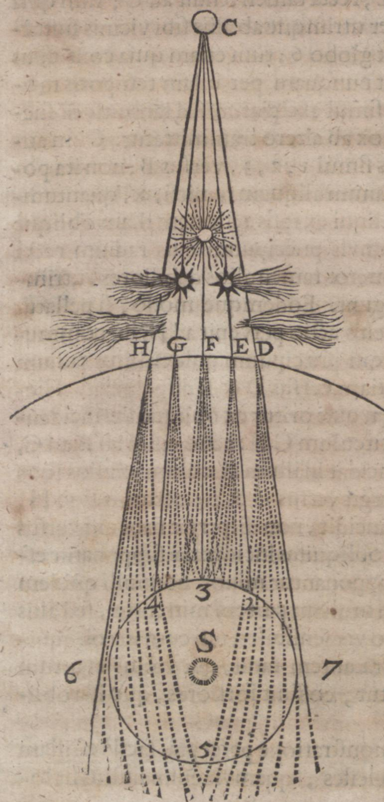


nem quidem istam, ab A usque ad C integram pervenire, sed aliquam tamen ejus partem à C ad B transire posse; ac residuum versus D & E dispergi. Globus enim C non potest pellere globulum 2 versus B, quin simul etiam pellat globulos 1 & 3 versus D & E. Neque est par ratio, cum globulos A pellit duos globulos 4 & 5 versus C; quamvis enim hæc ejus actio à duobus illis globis 4 & 6 ita excipiatur, ut videatur etjam deflecti versus D & E, rectâ tamen tendit ad C; tum quia globi isti 4 & 5, æqualiter utrimque ab aliis sibi vicinis suffulti, totam illam restituunt globo 6; tum etiam quia continuus eorum motus efficit, ut nunquam per ullam temporis moram, hæc actio à duobus simul excipiatur, sed tantum, ut successivè nunc ab uno & mox ab altero transmittatur. Cum autem globus C, pellit tres simul 1, 2, 3, versus B, non ita potest ejus actio, ab illis ad unum aliquem remitti; &, quantumvis moveantur, semper aliqui ex ipsis actionem illam obliquè excipiunt; ideoque quamvis præcipuum ejus radium rectâ versus B deducant, innumeros tamen alios debiliores, utrimque versus D & E dispergunt. Eodemque modo, si pellatur globus F versus G, cùm eujs actio pervenit ad H, ibi communicatur globulis 7 8 9, qui præcipuum quidem ejus radium mittunt ad G, sed alios etiam versus D & B dispergunt. Hîcque notanda est differentia, quæ oritur ex obliquitate incidentiæ istarum actionum in circulum C H: actio enim ab A ad C, cum perpendiculariter incidat in illum circulum, radios suos æqualiter utrimque dispergit versus D & E; actio ab F ad H, quæ in eundem obliquè incidit, non dispergit suos nisi versus ipsius centrum; saltem si obliquitas incidentiæ supponatur esse graduum 90; si vero supponantur minor, nonnulli quidem ejus actionis radii, etiam in aliam partem mittentur, sed aliis multò debiliores, & ideo vix sensibiles, nisi cum ista obliquitas est valde parva; contrà autem radii, qui versus centrum circuli obliquè sperguntur, eo sunt fortiores, quo ista obliquitas est major,

CXXXVI. *Explicatio apparitionis comæ.*

Quorum omnium demonstratione perceptâ, facilè est illam transferre ad globulos cœlestes; quamvis enim nullus sit locus

cus, in quo sic majusculi ex istis globulis, alios multò minores tangant, quia tamen ipsi gradatim sunt minores & minores, à certo termino usque ad Solem, ut dictum est, facilè credi potest non minorem esse differentiam, inter illos qui sunt supra orbitam Saturni, & illos qui sunt juxta orbitam Terræ, quàm inter majores & minores mox descriptos: atque inde intelligi effectum istius inęqualitatis, non alium esse debere in hâc terrę orbitâ, quàm si minimi majusculis immediatè succederent; nec alium etiam in locis intermediis, nisi quod lineæ secundùm quas isti radii disperguntur, non sint rectæ, sed paullatim inflexæ. Nempe si S sit Sol, 2 3 4 5 orbita per quam Terra anni spatio defertur, secundùm ordinem notarum 2 3 4; D E F G terminus ille à quo globuli cœlestes, incipiunt gradatim esse minores usque ad Solem: (quem terminum suprà diximus, non habere figuram sphęræ perfectæ, sed sphæroidis irregularis, versus polos multò depressioris, quàm Eclipticam) & C sit Cometa in nostro cœlo exsistens. Putandum est radios Solis in hunc Come-



Cometam impingentes, ita inde reflecti verſus omnes partes ſphæroidis D E F G H, ut ii qui perpendiculariter incidunt in F, maximâ quidem ex parte rectâ pergant uſque ad 3, ſed tamen etiam nonnulli ex ipſis hinc inde ſpargantur; & qui obliquè incidunt in G, non tantùm rectâ pergant verſus 4, ſed etiam ex parte refrangantur verſus 3; & denique qui incidunt in H, rectâ non perveniant ad orbitam Terrę, ſed tantum reflexi verſus 4 & 5, ſicque de cæteris. Unde patet, ſi Terra ſit in orbitę ſuæ parte 3, hunc Cometam ex eâ viſum iri, cum comâ in omnes partes diſperſâ; quod genus Cometæ Roſam vocant: radii enim directi à C ad 3, ejus caput; alii autem debiliores, qui ex E & G verſus 3 reflectuntur, ejus crines exhibebunt. Si vero Terra ſit in 4, idem Cometa ex eâ videbitur per radios rectos C G 4, & ejus coma, ſive potius cauda, verſus unam tantum partem protenſa, per radios ex H & aliis locis; quæ ſunt inter G & H verſus 4 reflexos. Eodemque modo, ſi Terra ſit in 2, Cometa ex eâ videbitur ope radiorum rectorum C E 2, & ejus coma ope obliquorum, qui ſunt inter C E 2 & C D 2; Nec alia erit differentia, niſi quod oculo exſiſtente in 2, Cometa mane videbitur, & coma ipſum præcedet; oculo autem exſiſtente in 4, Cometa videbitur veſperi, & caudam ſuam poſt ſe trahet.

Denique ſi oculus ſit verſus punctum S, impedietur à radiis Solis ne Cometam ipſum videre poſſit, ſed videbit tantum ejus comæ partem, inſtar igneæ trabis, quæ apparebit vel veſperi vel mane, prout oculus propior erit puncto 4 vel puncto 2; atque fortè una mane & alia veſperi poterit apparere, ſi oculus in ipſo puncto medio 5 exſiſtat. CXXXVII. *Quomodo etiam trabes appareant.*

Et quidem hæc coma vel cauda interdum recta, interdum nonnihil incurva eſſe debet; interdumque in rectą linea, quæ tranſit per centra Cometæ & Solis, interdum nonnihil ab eâ deflectens; ac denique interdum latior, interdum anguſtior, vel etiam lucidior, cum nempe radii laterales verſus oculum convergunt. Hæc enim omnia ſequuntur ab irregularitate ſphæroidis D E F G H: quippe verſus polos, ubi ejus figura depreſſior eſt, caudas Cometarum exhibere debet magis rectas CXXXVIII. *Cur Cometarum cauda, non ſemper in parte à Sole directè averſâ, nec ſemper recta videatur.*

 & la-

& latas; in flexu qui est inter polos & Eclipticam, magis curvas, & à Solis opposito deflectentes, & secundum istius flexûs longitudinem magis lucidas, & angustas. Nec puto quicquam hactenus circa Cometas fuisse observatum, saltem quod nec pro fabula, nec pro miraculo sit habendum, cujus caussa hic non habeatur.

CXXXIX. *Cur tales comæ circa Fixas aut Planetas non appareant.*

Quæri tantum potest, cur non etiam comæ circa Stellas fixas, ac circa altiores Planetas Jovem & Saturnum appareant. Sed facilis responsio est, primò ex eo, quod non soleant videri in Cometis, cum eorum diameter apparens non est major quàm Fixarum, quia tunc isti radii secundarii, non habent satis virium ad oculos movendos: Ac deinde quantum ad Fixas, quia cum lumen à Sole non mutuentur, sed illud ex se ipsis emittant, ista earum coma, si quæ sit, hinc inde in omnes partes spargi debet, atque esse perbrevis; jamque revera circa ipsas talis coma esse videtur: neque enim uniformi lineâ circumscriptę, sed vagis radiis undique cinctæ apparent; & non malè forsan earum etiam scintillationem (cujus tamen plures alię causæ esse possunt) huc referemus. Quantum autem ad Jovem & Saturnum, non dubito quin, ubi aër est admodum purus, breves etiam interdum comæ, in partem à Sole aversam protensæ, circa ipsos videantur; & scio me tale quid alicubi olim legisse, quamvis auctoris non recorder; quodque ait Aristoteles lib. 1. meteorologic. cap. 6. de Fixis, eas etiam ab Ægyptiis comatas nonnunquam visas fuisse, puto de his Planetis potius esse intelligendum; quod autem refert de comâ, cujusdam ex Stellis quæ sunt in femore canis, à se conspectâ, vel ab aliquâ in aëre valde obliquâ refractione, vel potiùs ab illius oculorum vitio processit; addit enim minus fuisse conspicuam, cùm oculorum aciem in ipsam intendebat, quàm cum remittebat.

CLX. *De principio motûs Planetæ.*

Nunc vero ex positis iis omnibus quę ad Cometas spectant, revertamur ad Planetas: putemusque Sidus N minoris agitationis esse capax, sive minus habere soliditatis, quàm globulos secundi elementi, qui sunt versus circumferentiam nostri cœli, sed tamen aliquanto plus habere, quam aliquos ex iis qui

qui sunt versus Solem: Unde intelligemus, illud statim atque à vortice Solis abreptum est, continuò versus ejus centrum descendere debere, donec devenerit ad eos globulos cœlestes, quibus in soliditate, sive in aptitudine ad perseverandum in suo motu per lineas rectas, est æquale: Cumque tandem ibi erit, non amplius ad Solem magis accedet, nec etiam ab eo recedet, nisi quatenus ab aliquibus aliis caussis nonnihil hinc inde propelletur, sed inter istos globulos cœlestes libratum, circa Solem assiduè gyrabit, & erit Planeta. Quippe si propius accederet versus Solem, ibi versaretur inter globulos cœlestes paullò minores, ac proinde quos superaret vi ad recedendum à centro circa quod gyrat; & celeriùs motos, ac proinde à quibus ista ejus vis simul cum agitatione augeretur, sicque inde rursus regredi deberet. Si vero à Sole magis recederet, ei occurrerent globuli cœlestes aliquanto minus celeriter moti, ac proinde qui ejus agitationem minuerent; & paullò majores, ac proinde qui vim haberent, ipsum versus Solem repellendi.

CXLI. *Caußa, à quibus ejus errores pendent. Prima.*

Aliæ autem caussæ, quæ Planetam circa Solem ita libratum nonnihil hinc inde propellunt, sunt Primò, quod spatium, in quo simul cum totâ materiâ cœli rotatur, non sit perfectè sphæricum, necesse est enim, ubi hoc spatium latius est, ut ista materia cœli lentiùs fluat, quam ubi angustius.

CXLII. *Secunda.*

Secundò, quod materia primi elementi, ex quibusdam vicinis vorticibus versus centrum primi cœli fluendo, & inde ad quosdam alios refluendo, tum globulos secundi elementi, tum etiam Planetam inter ipsos libratum, diversimodè possit commovere.

CXLIII. *Tertia.*

Tertiò, quod meatus qui sunt in corpore istius Planetæ, aptiores esse possint ad particulas striatas, aliasve primi elementi, quæ ex certis cœli partibus veniunt, quàm ad reliquas recipiendas: unde fit, ut istorum meatuum orificia, quę circa polos macularum Sidera involventium formari suprà diximus, versus istas cœli partes potius, quam versus alias obvertantur.

CXLIV. *Quarta.*

Quartò, quod jam ante aliqui motus in isto Planeta esse potue-

tuerint, qui diutissimè in eo perseverant, licet aliæ caussæ repugnent. Ut enim videmus turbinem, ab hoc solo quod semel à puero intorqueatur; satis virium acquirere, ad perseverandum in suo motu per aliquot horæ minuta, interimque aliquot millia gyrorum absolvere, quamvis mole sit exiguus, & tum per circumjacens, tum etiam Terra cui insistit, ejus motui adversentur: ita facilè credi potest, ex hoc solo quod aliquis Planeta cum primum factus est fuerit motus, eum à primâ mundi origine ad hoc usque tempus, absque ullâ notabili imminutione celeritatis, circuitus suos continuare potuisse: quia multò brevius est tempus quinque vel sex millium annorum, à quibus mundus stetit, si cum magnitudine alicujus Planetæ comparetur, quàm tempus unius horæ minuti, cum exigui turbinis mole collatum.

CXLV. *Quinta.* Quintò denique, quod vis ita perseverandi in suo motu, sit multò firmior & constantior in Planetâ, quàm in materiâ cœlesti eum circumjacente; ac etiam firmior in magno Planetâ quàm in minore. Quippe ista vis in materiâ cœlesti pendet ex eo, quod ejus globuli simul conspirent in eundem motum: cumque sint à se mutuò disjuncti, parvis ex momentis fieri potest, ut modo plures, modo pauciores ita simul conspirent. Unde sequitur Planetam nunquam tam celeriter moveri, quàm globulos cœlestes eum circumjacentes; etsi enim æquet illum eorum motum, quo simul cum ipsis fertur, illi interim habent alios plures, quatenus à se mutuò disjuncti sunt. Inde etiam sequitur, cum horum globulorum cœlestium motus acceleratur, vel tardatur, vel inflectitur, non tantopere, nec tam citò accelerari, vel tardari, vel inflecti motum Planetæ inter ipsos versantis,

CXLVI. *De primâ productione omnium Planetarum.* Quæ omnia si considerentur, nihil occurret circa phænomena Planetarum, quod non conveniat cum legibus naturæ à nobis expositis, cujusque ratio ex jam dictis non facilè reddatur. Nihil enim vetat quo minus arbitremur, vastissimum illud spatium in quo jam unicus vortex primi cœli continetur, initio in quatuordecim pluresve vortices fuisse divisum, eosque ita fuisse dispositos, ut Sidera quę in centris suis habebant, mul-

multis paulatim maculis tegerentur, & deinde isti vortices uni ab aliis destruerentur, modo jam à nobis descripto; unus citius, alius tardius, pro diverso eorum situ. Adeò ut cùm illi tres, in quorum centris erant Sol, Jupiter & Saturnus, cęteris essent majores; Sidera, quæ in centris quatuor minorum Jovem circumstantium versabantur, versus Jovem delapsa sint; & quę in centris duorum aliorum Saturno vicinorum, versus Saturnum; (saltem si verum est duos jam Planetas circa ipsum versari,) Et Mercurius, Venus, Terra, Luna & Mars (quæ Sidera etiam singula suum vorticem prius habuerunt) versus Solem, Ac tandem etiam Jupiter & Saturnus, unà cum minoribus Sideribus iis adjunctis, confluxerint versus eundem Solem, ipsis multo majorem, postquam eorum vortices fuerunt absumti: Sidera autem reliquorum vorticum, si unquam plura fuerint quam quatuordecim in hoc spatio, in Cometas abierint.

CXLVII. *Cur quidam Planetæ sint aliis à Sole remotiores: idque ab eorum magnitudine solâ non pendere.*

Sicque jam videntes primarios Planetas, Mercurium, Venerem, Terram, Martem, Jovem & Saturnum, ad diversas distantias circa Solem deferri, judicabimus id ex eo contingere, quòd eorum qui Soli viciniores sunt, soliditas sit minor quam remotiorum; Nec mirabimur Martem Terrâ minorem, ipsa tamen magis à Sole distare, quia solidior nihilominus esse potest; cum soliditas à solâ magnitudine non pendeat.

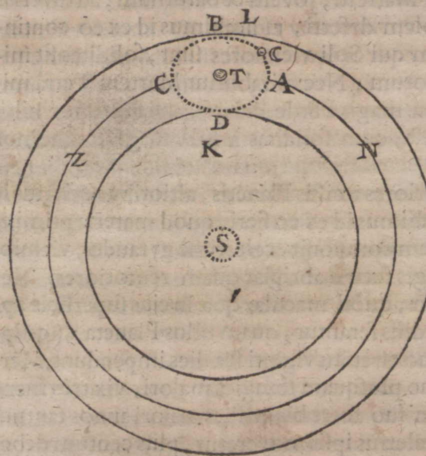
CXLVIII. *Cur Soli viciniores celeriùs aliis moveantur, & tamen ejus maculæ sint tardissimæ.*

Et videntes inferiores ex istis Planetis, altioribus celeriùs in orbem ferri, putabimus id ex eo fieri, quod materia primi elementi, quæ Solem componit, celerrimè gyrando, viciniores cœli partes magis secum abripiat quam remotiores. Nec interim mirabimur, quòd maculæ quæ in ejus superficie apparent, multò tardiùs ferantur, quam ullus Planeta: (quippe in brevissimo suo circuitu viginti sex dies impendunt, Mercurius autem in suo plusquam sexagies majori, vix tres menses, & Saturnus in suo fortè bis millies majori annos tantum triginta, qui nisi celeriùs ipsis moveretur, plus centum deberet impendere.) Hoc enim putabimus accidere ex eo, quod particulę tertii elementi, ortæ à continuâ macularum dissolutione, congregatæ sint circa Solem, atque ibi magnam quandam

dam

dam molem aëris sive ætheris componant, fortè usque ad sphæram Mercurii, vel etiam ulteriùs extensam; cujus ætheris particulæ, cum sint valde irregulares & ramosæ, sibi invicem sic adhærent, ut non disjunctim concitentur, quemadmodum globuli materiæ cœlestis, sed omnes simul à Sole rapiantur, & cum ipsis tum maculæ solares, tum etiam pars cœli Mercurio vicina; unde fit, ut non multò plures circuitus quam Mercurius, eodem tempore absolvant, nec proinde tam citò moveantur.

CXLIX. *Cur Luna circa Terram gyret.* Deinde videntes Lunam non modo circa Solem, sed simul etiam circa Terram gyrare, judicabimus id vel ex eo contingere, quod, ut Jovis Planetæ versus Jovem, sic ipsa versus Terram confluxerit, priusquam hæc circa Solem ferretur; vel potius quod, cum non minorem habeat vim agitationis quàm Terra in eâdem sphærâ circa Solem debeat versari; &, cum mole sit minor, æqualem habens vim agitationis, celeriùs debeat ferri.



Nam Terra exsistente circa Solem S, in circulo NTZ, cum quo defertur ab N, per T versus Z, si Luna celeriùs acta eodem deveniat, in quâcunque parte circuli N Z, eam initio esse contingat, brevi accedet ad A, ubi à viciniâ Terræ impedita ne rectà ulteriùs pergat, deflectet cursum suum versus B. dico versus B, potius quàm versus D, quia sic à lineâ

à lineâ rectâ minus deflectet. Dum autem ita perget ab A versus B, omnis materia cœlestis contenta in spatio A B C D, quæ ipsam defert, contorquebitur in modum vorticis circa centrum T; sicque etiam efficiet, ut Terra circa suum axem gyret, dum interim hæc omnia simul, per circulum N T Z circa centrum S ferentur.

CL. *Cur Terra circa suum axem vertatur.*

Quanquam aliæ prætereà sint caussæ, cur Terra circa proprium axem vertatur; si enim antea fuerit Sidus lucidum, in alicujus vorticis centro consistens, ibi procul dubio sic gyrabat; & nunc, materia primi elementi in ejus centro congregata, similes adhuc motus habet, ipsamque impellit.

CLI. *Cur Luna celeriùs feratur quam Terra.*

Nec mirabimur, hanc Terram ferè tricies circa suum axem convolvi, dum Luna tantum semel circumferentiam circuli ABCD percurrit. Cum enim hæc circumferentia ABCD, sit circiter sexagies major Terræ ambitu, sic Luna duplo celeriùs adhuc fertur quàm Terra; & cum ambæ agantur ab eâdem materiâ cœlesti, quam credibile est non minùs celeriter moveri, prope Terram quàm prope Lunam, non videtur alia causa esse majoris in Luna celeritatis, quàm quod minor sit quàm Terra.

CLII. *Cur semper Lunæ facies, quam proximè eadem sit Terræ obversa.*

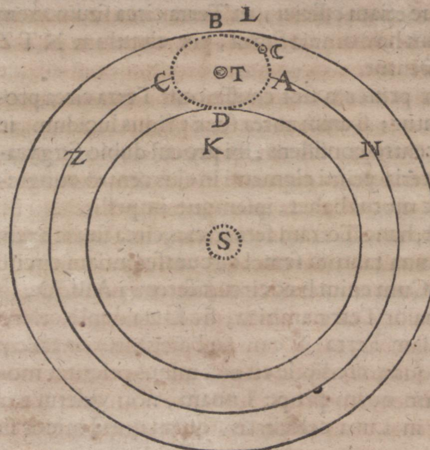
Non etiam mirabimur, quòd semper eadem pars Lunæ sit Terræ obversa, vel certè non multum ab eâ deflectat; facilè enim judicabimus id ex eo contingere, quod alia ejus pars aliquantò sit solidior, & ideo Terram circumeundo majorem ambitum debeat percurrere; ad exemplum ejus quod paullò antè notatum est de Cometis. Et certè innumeræ illæ inæqualitates instar montium & vallium, quæ in ejus facie obversâ; perspicillorum ope deprehenduntur, minorem ipsius soliditatem videntur arguere: hujusque minoris soliditatis causa esse potest, quod alia ejus facies, quæ nunquam in conspectum nostrum venit, solum lumen directè à Sole missum excipiat; hæc autem etiam illud quod ex Terrâ reflectitur.

CLIII. *Cur Luna celeriùs incedat, & à suo motu*

Neque magis mirabimur, quòd Luna videatur aliquantò celerius moveri, & in omnes partes à cursu suo minus aberrare, cum plena est vel nova, quam cum dimidia tantum apparet, sive cum est versus partes cœli B vel D, quam cum

medio minùs aberret in conjunctionibus, quàm in quadris: & cur ejus cœlum non sit rotundum.

est versus A vel C: Quia cum globuli cœlestes, qui continentur in spatio A B C D, ratione magnitudinis & motûs diversi sint, tam ab iis qui sunt infra D versus K, quàm ab iis qui sunt supra B versus L, iis autem qui sunt versus N & Z sint similes, liberiùs se diffundunt versus A & C; quam versus B & D. Unde sequitur ambitum A B C D, non esse circulum perfectum, sed magis ad Ellipsis figuram accedere; ac materiam cœli lentiùs ferri inter C & A, quam inter B & D; Ideoque Lunam, quæ ab istâ materiâ cœli defertur, & propiùs accedere debere versus Terram, si sit in motu ad accedendum, & magis removeri si sit in motu ad recedendum, cum ipsam contingit esse versus A vel C, quam cum est versus B vel D.



CLIV.
Cur secundarii Planetæ qui sunt circa Jovē, tam celeriter; qui verò sunt circa Saturnum, tam tardè vel nullo modo moveantur.

Neque mirabimur quòd Planetæ, qui juxta Saturnum esse dicuntur, lentissimo vel nullo motu circa ipsum ferantur, contrà autem qui sunt juxta Jovem, circa illum gyrent, & quisque tantò celeriùs, quantò Jovi est vicinior. Hujus enim diversitatis causa esse potest, quòd Jupiter, ut Sol & Terra, circa proprium axem agatur; Saturnus autem, ut Luna & Cometæ, semper eandem sui partem convertat, versus centrum vorticis in quo continetur.

CLV.
Cur poli

Præterea non mirabimur, quòd axis, circa quem Terra diei spatio convolvitur, non sit perpendiculariter erectus supra pla-

planum Eclipticæ, in quo anni ſpatio circa Solem rotatur, ſed pluſquam viginti tribus gradibus à perpendiculo declinet: unde oritur diverſitas Æſtatis & Hyemis in Terrâ. Nam motus annuus Terræ in Ecliptica, præcipuè determinantur à conſenſu totius materiæ cœleſtis, circa Solem gyrantis, ut patet ex eo, quòd omnes Planetæ in ęo quam proximè conſentiant: directio autem ejus axis, circa quem fit motus diurnus, magis pendet à partibus cœli, à quibus materia primi elementi verſus ipſam fluit. Quippe cum imaginemur omne ſpatium, quod jam à primo cœlo occupatur, fuiſſe olim diviſum in quatuordecim pluresve vortices, in quorum centris erant illa Sidera, quæ nunc converſa ſunt in Planetas, fingere non poſſumus illorum omnium Siderum axes verſus eaſdem partes fuiſſe converſos, hoc enim cum legibus naturæ non conveniret. Sed valdè credibile eſt materiam primi elementi, quæ in Terræ Sidus confluebat, ex iiſdem ferè partibus firmamenti veniſſe, quas nunc adhuc ejus poli reſpiciunt; atque dum multi macularum cortices, ſupra hoc Sidus paulatim generabantur, particulas ſtriatas iſtius materiæ primi elementi, multos ſibi meatus in his corticibus efformaſſe, ipſoſque ad magnitudinem & figuram ſuam ſic aptâſſe, ut vel nullum vel non niſi difficilem tranſitum prębere poſſint, particulis ſtriatis quæ ex aliis firmamenti partibus accedunt: Sicque illas, quæ ſibi aptos meatus per globum Terrę, ſecundum ejus axem efformârunt, cum nunc adhuc per ipſum perpetuo fluant, efficere, ut ejus poli verſus eaſdem partes cœli à quibus veniunt, dirigantur.

Æquatoris & Eclipticæ multùm diſtent ab invicem.

CLVI. *Cur paulatim ad invicem accedant.*

Interim tamen, quia duæ converſiones Terræ; annua ſcilicet & diurna, commodiùs peragerentur, ſi fierent circa axes parallelos, cauſæ hoc impedientes paulatim utrimque immutantur; unde fit, ut ſucceſſu temporis declinatio Eclipticæ ab Æquatore minuatur.

CLVII. *Ultima & maximè generalis cauſa o-*

Denique non mirabimur, quod omnes Planetæ, quamvis motus circulares ſemper affectent, nullos tamen circulos perfectos unquam deſcribant; ſed modis omnibus, tam in longitudinem, quàm in latitudinem, ſemper aliquantulum

mnium inæqualitatum, quæ in motibus corporum mundanorum reperiuntur.

aberrent. Cum enim omnia corpora quę sunt in universo, contigua sint, atque in se mutuo agant, motus uniuscujusque à motibus aliorum omnium dependet, atque ideo innumeris modis variatur. Nec ullum planè phænomenum, in cœlis eminus conspectis observatur, quod non putem hìc satis fuisse explicatum. Superest, ut deinceps agamus de illis, quæ cominus supra Terram videmus.

PRINCIPIORUM PHILOSOPHIÆ PARS QUARTA.

De Terrâ.

I. *Falsam hypothesim quâ jam antè usi sumus, esse retinendam, ad veras rerum naturas explicandas.*



Tsi credi nolim, corpora hujus mundi adspectabilis genita unquam fuisse, illo modo qui suprà descriptus est ut jam satis præmonui, debeo tamen eandem hypothesim adhuc retinere, ad ea quæ supra Terram apparent explicanda: ut tandem si, quemadmodum spero, clarè ostendam causas omnium rerum naturalium, hâc viâ non autem ullâ aliâ dari posse, inde meritò concludatur, non aliam esse earum naturam, quàm si tali modo genitæ essent.

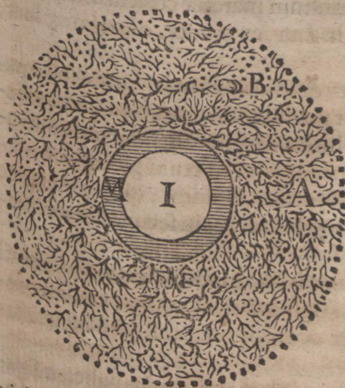
II. *Quæ sit generatio Terræ, secundum istam hypothesim.*

Fingamus itaque Terram hanc quam incolimus, fuisse olim ex solâ materiâ primi elementi conflatam, instar Solis, quamvis ipso esset multò minor; & vastum vorticem circa se habuisse, in cujus centro consistebat: Sed cum particulæ striatæ, alięque non omnium minutissimæ minutiæ, istius materiæ primi elementi, sibi mutuò adhęrerent, sicque in materiam tertii elementi verterentur, ex iis primò maculas opacas in Terræ superficie genitas esse, similes iis quas videmus circa Solem assiduè generari ac dissolvi; deinde particulas tertii elementi, quæ ex continuâ istarum macularum dissolutione remane-

manebant, per cœlum vicinum diffusas, magnam ibi molem aëris, sive ætheris, successu temporis composuisse; Ac denique postquam iste æther valdè magnus fuit, densiores maculas circa Terram genitas, eam totam contexisse, atque obtenebrasse; Cumque ipsæ non possent ampliùs dissolvi, ac fortè permultę sibi mutuò incumberent, simulque vis vorticis Terram continentis minueretur, tandem, ipsam una cum maculis, & toto aëre quo involvebatur, in alium majorem vorticem, in cujus centro est Sol, delapsam esse.

III. *Destinctio Terræ in tres regiones: & primæ descriptio.*

Nunc vero, si consideremus illam nondum ita versus Solem delapsam, sed paulò pòst delapsuram, tres in ea regiones valdè diversas dignoscemus. Harum prima & intima I, continere tantùm videtur materiam primi elementi, se ibi non aliâ ratione quàm in Sole commoventis, nec alterius naturæ, nisi quod fortè sit minùs pura; quia quod assiduè ex Sole in maculas abit, non ita potest ex eâ expurgari. Et sanè idcirco mihi facilè persuaderem, jam totum spatium I, sola ferè materiâ tertii elementi plenum esse nisi inde sequi videretur, corpus Terræ non posse manere tam vicinum Soli, quàm nunc est, propter nimiam suam soliditatem.



IV. *Descriptio secundæ.*

Media regio M, tota occupatur à corpore valdè opaco & denso; cùm enim hoc corpus factum sit ex particulis minutissimis, (utpote quę priùs ad primum elementum pertinebant) sibi invicem adjunctis, nulli videntur in eo meatus relicti esse, nisi tam exigui, ut solis illis particulis striatis suprà descriptis, ac reliquæ materiæ primi elementi, transitum præbere pos-

re possint. Hocque experientia testatur in maculis Solis, quæ cùm sint ejusdem naturæ atque hoc corpus M, nisi quod sint multo tenuiores & rariores, transitum tamen luminis impediunt; quod vix possent, si earum meatus essent satis lati, ad globulos secundi elementi admittendos. Cum enim isti meatus, initio in materiâ fluidâ vel molli formati sint, haut dubiè essent etiam satis recti & lęves, ad actionem luminis non impediendam.

V. *Descriptio tertiæ.*

Sed istæ duæ interiores Terræ regiones, parum ad nos spectant, quia nemo unquam ad ipsas vivus accessit. Sola tertia superest, ex quâ omnia corpora quę hîc circa nos reperiuntur, oriri posse deinceps ostendemus. Nunc autem nihil adhuc aliud in ipsâ esse supponimus, quàm magnam congeriem particularum tertii elementi, multum materiæ cœlestis circa se habentium quarum intima natura, ex modo, quo genitæ sunt, potest agnosci.

VI. *Particulas tertii elementi, quæ sunt in hàc tertiâ regione, esse debere satis magnas.*

Nempe cùm ortæ sint ex dissolutione macularum, quæ minutissimis primi elementi ramentis, sibi mutuò adjunctis, constabant; unaquæque ex plurimis istiusmodi ramentis componi debet, atque esse satis magna, ut impetum globulorum secundi elementi, circa se motorum, sustineat; quia quacunque id non potuerunt, rursus in primum vel in secundum elementum sunt resolutæ.

VII. *Ipsas à primo & secundo elemento posse immutari.*

Verum enim vero quamvis illæ globulis secundi elementi totæ resistant, quia tamen singula ramenta ex quibus sunt conflatæ ipsis cedunt, semper occursu nonnihil possunt immutari.

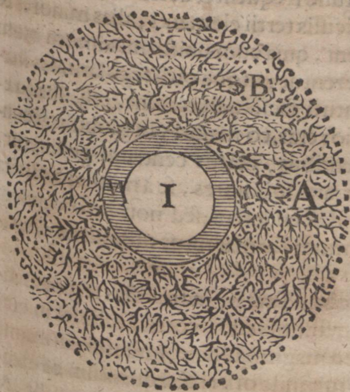
VIII. *Esse majores globulis secundi elementi, sed iisdem esse minus solidas & minùs agitatas.*

Cumque ramenta ista primi elementi, varias habeant figuras, non potuerunt plurima simul tam aptè conjungi, ad unamquamque ex istis particulis tertii elementi componendam, quin multos angustissimos meatus, soli subtilissimę materię ejusdem primi elementi permeabiles, in illâ relinquerent, unde fit, ut quamvis hæ particulæ sint multò majores, quàm globuli cœlestes, non possint tamen esse tam solidæ, nec tantæ agitationis capaces. Ad quod etiam facit, quod figuras habeant valde irregulares, & ad motum minùs aptas, quàm sint sphæ-

sphæricæ istorum globulorum. Cùm enim ramenta ex quibus componuntur, innumeris modis diversis conjuncta sint, inde sequitur ipsas & magnitudine & soliditate & figuris, plurimùm ab invicem differre, ac ferè omnes earum figuras esse admodum irregulares.

IX. *Eas ab initio sibi mutuò incubuisse circa Terram.*

Hîcque notandum est, quamdiu Terra instar Fixarum in peculiari suo vortice versata est, necdum versus Solem delapsa erat, istas particulas tertii elementi, quæ ipsam involvebant, quamvis à se invicem essent disjunctæ, non tamen hinc inde per cœlum temerè sparsas fuisse, sed omnes circa sphæram M conglobatas, unas aliis incubuisse; quia pellebantur versus centrum I, à globulis secundi elementi, qui majorem ipsis vim agitationis habentes, ab eo centro recedere conabantur.



X. *Varia circa ipsas intervalla materiæ primi & secūdi elementi relicta esse.*

Notandum etiam, quamvis sibi mutuò sic incumberent, non tam aptè tamen simul junctas fuisse, quin permulta intervalla circa se relinquerent, quæ non modo à materiâ primi elementi, sed etiam à globulis secundi occupabantur: hoc enim sequi debuit ex eo, quòd figuras haberent valdè irregulares ac diversas, & sine ordine unæ aliis adjunctæ essent.

XI. *Globulos secundi elementi eò minores initio fuisse, quò centro Terræ viciniores.*

Notandum præterea inferiores ex globulis, qui particulis istis immisti erant, paullò minores fuisse quàm superiores: Eodem modo quo suprà ostensum est, eos qui prope Solem versantur, gradatim esse minores, prout ei sunt viciniores; Ac etiam istos omnes globulos non majores fuisse, quàm jam illi sint qui reperiuntur circa Solem, infra sphæram Mercurii; sed fortè fuisse minores, quia Sol major est, quàm fuerit unquam Terra;

Terra; & proinde ipsos minores etiam fuisse, quàm nunc ii sint, qui hîc circa nos versantur. Hi enim superant illos qui sunt infra sphæram Mercurii, quoniam à Sole sunt remotiores.

XII. *Meatusq; inter ipsas habuisse angustiores.*

Et notandum istos globulos, vias sibi retinuisse inter particulas tertii elementi; ad mensuram suæ magnitudinis accommodatas; ita ut tam facilè alii globuli paullò majores, per easdem transire possent.

XIII. *Non semper crassiores, tenuioribus inferiores fuisse.*

Notandum denique tunc frequenter accidisse, ut majores & solidiores ex istis particulis tertii elementi, alias minores & tenuiores sub se haberent, quia cum uniformi tantùm motu circa Terræ axem volverentur, atque ob irregularitates suarum figurarum, sibi mutuò facilè adhærerent, etsi unaquæque, quo solidior & crassior erat, eo majori vi à globulis secundi elementi circumjacentibus, versus centrum pelleretur, non tamen semper poterant solidiores, se à minùs solidis ita extricare, ut infra ipsas descenderent; sed non rarò eundem ordinem, quem cum primum formarentur obtinuerant, retinebant.

XIV. *De primâ formatione diversorum corporum, in tertiâ Terræ regione.*

Cùm autem postea globus Terræ, in tres istas regiones distinctus, versus Solem devolutus est, (vortice scilicet in quo antea erat absumto) non magna quidem mutatio, in intimâ & mediâ ejus regione potuit inde oriri; sed quantùm ad exteriorem, primùm duo, deinde tria, postmodùm quatuor, & plura alia corpora diversa, in ea distingui debuerunt.

XV. *De actionibus, quarum ope ista corpora genita sunt; ac primò de generali globulorum cœlestium motu.*

Quorum corporum productionem paullò pòst explicabo: sed priusquam hoc aggrediar; tres quatuorve præcipuæ actiones, à quibus pendet; hîc sunt considerandæ. Prima est globulorum cœlestium motus, generaliter spectatus. Secunda, gravitas. Tertia, lumen. Et Quarta, calor. Per globulorum cœlestium generalem motum, intelligo continuam eorum agitationem, quę tanta est ut non modo sufficiat, ad ipsos motu annuo circa Solem, & diurno circa Terram deferendos, sed etiam ad eosdem interea modis aliis quamplurimis agendos. Et quia in quamcunque partem ita moveri cœperit, pergunt postea quantum possunt, secundum lineas rectas, vel à rectis quam minimum deflectentes, hinc fit ut hi globuli cœ-

lestes,

lestes, particulis tertii elementi, corpora omnia tertiæ Terræ regionis componentibus, immisti, varios in iis effectus producant, quorum tres præcipuos hîc notabo.

XVI. *De primo hujus primæ actionis effectu, quòd reddat corpora pellucida.*

Primus est, quòd pellucida reddant, ea omnia corpora terrestria quæ liquida sunt, & constant particulis tertii elementi tam tenuibus, ut globuli isti circa ipsas in omnes partes ferantur. Cum enim per istorum corporum meatus, hinc inde assiduè moveantur, vimque habeant eorum particulas situ mutandi, facilè sibi vias rectas, sive rectis æquipollentes, & proinde transferendę actioni luminis idoneas, in illis efformant. Sicque omnino experimur, nullum esse in Terra liquorem purum, & tenuibus particulis constantem, qui non sit pellucidus: quantum enim ad argentum vivum, crassiores sunt ejus particulæ, quàm ut globulos secundi elementi, ubique circa se admittant; quantum verò ad atramentum, lac, sanguinem, & talia, non sunt liquores puri; sed plurimis pulvisculis durorum corporum inspersi. Et quantum ad corpora dura, observari potest ea omnia esse pellucida, quæ dum formabantur, & adhuc liquida erant, pellucida fuerunt, quorumque partes retinent eundem situm in quo positæ sunt à globulis materiæ cœlestis, dum circa ipsas nondum sibi mutuò adhærentes movebantur. Contrà vero illa omnia esse opaca, quorum particulę simul junctæ & connexę sunt, à vi aliquâ externâ, motui globulorum cœlestium ipsis immistorum non obsequente: quamvis enim meatus in his etiam corporibus relicti sint, per quos globuli cœlestes hinc inde assiduè discurrunt; quia tamen hi meatus variis in locis sunt interrupti & interclusi, transmittendæ actioni luminis, quæ nonnisi per vias rectas, vel rectis æquipollentes, defertur, idonei esse non possunt.

XVII. *Quomodo corpus solidum & durum, satis multos meatus habere possit.*

Utque hîc intelligatur, quomodo corpora dura satis multos meatus habere possint, ad transitum præbendum radiis luminis, ex quâvis parte venientibus, poma, vel alii quivis globi satis magni, & quorum superficies sit lævis, reticulo includantur, eoque arctè constricto ita ut ista poma sibi mutuo adhærentia, unicum quasi corpus componant, id quamcunque

ad radios luminis transmittendos.

partem hoc corpus convertetur, meatus in se continebit, per quos globuli plumbei supra ipsum injecti, versus centrum terrę, vi gravitatis suæ facilè descendent, secundum lineas rectis æquipollentes; sicque speciem corporis pellucidi, solidi & duri exhibebit. Non enim opus est ut globuli cœlestes, magis rectos & plures meatus inveniant in corporibus terrestribus, per quæ radios luminis transmittunt, quàm sint ii per quos globuli plumbei inter poma ista descendunt.

XVIII. *De Secundo illius primæ actionis effectu, quod una corpora ab aliis secernat, & liquores expurget.*

Secundus effectus est, quod cum particulę duorum vel plurium corporum terrestrium, præsertim liquidorum, confusè simul junctæ sunt, globuli cœlestes quasdam ex ipsis unas ab aliis soleant separare, sicque in varia corpora distinguere; quasdam autem alias accuratiùs permiscere, ipsasque ita disponere, ut unaquæque guttula liquoris ex iis conflati, cæteris omnibus ejusdem liquoris guttulis omninò similis exsistat. Quippe cum globuli cœlestes moventur in meatibus corporum terrestrium liquidorum, particulas tertii elementi sibiobvias assiduè loco expellunt, donec eas inter aliquas alias ita disposuerint & ordinârint, ut non magis quàm istę aliæ ipsorum motibus obsistant, vel, cum ita disponi non possunt, donec eas à reliquis segregarint. Sic videmus ex musto fæces quasdam, non modo sursum & deorsum, (quod gravitati & levitati tribui posset) sed etiam versus vasis latera expelli, vinumque postea defæcatum, quamvis adhuc ex variis particulis constans, esse pellucidum, & non densius aut crassius in imo quàm in summo apparere. Idemque de cæteris liquoribus puris est existimandum.

XIX. *De tertio effectu: quod liquorum guttas reddat rotundas.*

Tertius effectus globulorum cœlestium est, quod aquæ aliorumve liquorum guttas in aëre, aliove liquore ab iis diverso pendentes, reddant rotundas, ut jam in Meteoris explicui. Cum enim isti globuli cœlestes, longè alias habeant vias in aquæ guttâ quàm in aëre circumjacente, semperque quantum possunt secundum lineas rectas, vel ad rectas quam proximè accedentes, moveantur; manifestum est illos qui sunt in aëre, objectu aquæ guttæ minus impediri à motibus suis, secundum lineas à rectis quam minimum deflectentes, continuan-

nuandis, si ea sit perfectè sphærica, quàm si quamcunque aliam figuram sortiatur. Si quæ enim sit pars in superficie istius guttæ, quæ ultra figuram sphæricam promineat, majori vi globuli cœlestes per aërem discurrentes, in illam impingent, quàm in cæteras, ideoque ipsam versus centrum guttæ protrudent; ac si quæ pars ejus, superficiei centro vicinior sit quàm reliquæ, globuli cœlestes in ipsâ guttâ contenti, majori vi eam à centro expellent; atque ita omnes ad guttam sphæricam faciendam concurrent. Et cum angulus contingentiæ, quo solo linea circularis à rectâ distat, omni angulo rectilineo sit minor; & in nullâ lineâ curvâ præterquam in circulari sit ubique çqualis, certum est, lineam rectam nunquam posse magis æqualiter, & minùs in unoquoque ex suis punctis inflecti, quàm cum degenerat in circularem.

XX. *Explicatio secundæ actionis, quæ gravitas vocatur.*

Vis gravitatis, à tertiâ istâ globulorum cœlestium actione non multum differt; ut enim illi globuli per solum suum motum, quo sine discrimine quaquaversus feruntur, omnes cujusque guttæ particulas, versus ejus centrum æqualiter premunt, sicque ipsam guttam faciunt rotundam; ita per eundem motum, totius molis Terræ occursu impediri, ne secundùm lineas rectas ferantur, omnes ejus partes versus medium propellunt: atque in hoc gravitas corporum terrestrium consistit.

XXI. *Omnes Terræ partes, si solæ spectentur, non esse graves, sed leves.*

Cujus natura ut perfectè intelligatur, notandum est primò, si omnia spatia circa Terram, quæ ab ipsius Terræ materiâ non occupantur, vacua essent, hoc est, si nihil continerent nisi corpus, quod motus aliorum corporum nullâ ratione impediret nec juvaret, (sic enim tantum intelligi potest vacui nomen) & interim hæc Terra circa suum axem, spatio viginti quatuor horarum proprio motu volveretur, fore ut illæ omnes ejus partes, quæ sibi mutuò non essent valdè firmiter alligatæ, hinc inde versus cœlum dissilirent: Eodem modo, quo videre licet dum turbo gyrat, si arena supra ipsum conjiciatur, eam statim ab illo recedere atque in omnes partes dispergi; & ita Terra non gravis, sed contra potius levis esset dicenda.

XXII. *In quo consistat levitas materiæ cœlestis.*

Cum autem nullum sit tale vacuum, nec Terra proprio motu cieatur, sed à materiâ cœlesti, eam ambiente, omnesque ejus poros pervadente, deferatur, ipsa habet rationem corporis quiescentis; materia autem cœlestis, quatenus tota consentit in illum motum quo Terram defert, nullam habet vim gravitatis, nec levitatis: sed quatenus ejus partes plus habent agitationis quàm in hoc impendant, ideoque semper Terræ occursu, à motibus suis secundùm lineas rectas persequendis impediuntur, semper ab eâ quantum possunt recedunt, & in hoc earum levitas consistit.

XXIII. *Quomodo partes omnes Terræ, ab istâ materiâ cœlesti deorsum pellantur, & ita fiant graves.*

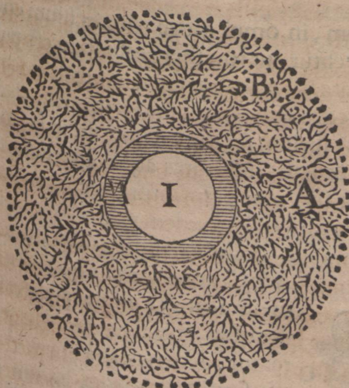
Notandum deinde, vim quam habent singulæ partes materiæ cœlestis, ad recedendum à Terrâ, suum effectum sortiri non posse, nisi, dum illæ ascendunt, aliquas partes terrestres in quorum locum succedunt, infra se deprimant & propellant. Cum enim omnia spatia quæ sunt circa Terram, vel à particulis corporum terrestrium, vel à materiâ cœlesti occupentur; atque omnes globuli hujus materiæ cœlestis, æqualem habeant propensionem ad se ab eâ removendos, nullam singuli habent vim, ad alios sui similes loco pellendos; sed cum talis propensio non sit tanta in particulis corporum terrestrium, quoties aliquos ex ipsis supra se habent, omninò in eas vim istam suam debent exercere. Atque ita gravitas cujusque corporis terrestris, non propriè efficitur ab omni materiâ cœlesti illud circumfluente, sed præcisè tantum ab eâ ipsius parte, quę, si corpus istud descendat, in ejus locum immediatè ascendit, ac proinde quæ est illi magnitudine planè æqualis. Sit, exempli causâ, B corpus terrestre in medio aëre existens, & constans pluribus particulis tertii elementi, quàm moles aëris ipsi æqualis, ac proinde pauciores vel angustiores habens poros, in quibus materia cœlestis contineatur, manifestum est, si hoc corpus B versus I descendat, molem aëris ei æqualem in ejus locum ascensuram; Et quia in istâ mole aëris, plus materiæ cœlestis quàm in eo continetur, manifestum etiam est, in ipsa esse vim ad illud deprimendum.

XXIV. *Quanta sit*

Atque ut hic calculus rectè ineatur, considerandum est, in meatibus istius corporis B esse etiam aliquid materiæ cœlestis,

quæ

quæ opponitur æquali quantitati similis materiæ cœlestis, *in quoque corpore gravitas.* quę in aëris mole continetur, eamque reddit otiosam; itemque in mole aëris esse aliquas partes terrestres quæ opponuntur totidem aliis partibus terrestribus corporibus B, nihilque in eas efficiunt: His autem utrimque detractis, quod reliquum est materię cœlestis in ista mole aëris, agere in id quod reliquum est partium terrestrium in corpore B; atque in hoc uno ejus gravitatem consistere.



XXV. *Ejus quantitatem non respondere quantitati materiæ cujusque corporis.*

Utque nihil omittatur, advertendum etiam est, per materiam cœlestem non hîc intelligi solos globulos secundi elementi, sed etiam materiam primi iis admistam, & ad ipsam quoque esse referendas illas particulas terrestres, quæ cursum ejus sequutæ, cæteris celeriùs moventur; quales sunt eæ omnes quę aërem componunt. Advertendum prętereà, materiam primi elementi, cæteris paribus, majorem vim habere ad corpora terrestria deorsum pellenda, quàm globulos secundi, quia plus habet agitationis; & hos majorem, quàm particulas terrestres aëris quas secum movent, ob similem rationem. Unde fit, ut ex solâ gravitate non facilè possit æstimari, quantum in quoque corpore materiæ terrestris contineatur. Et fieri potest, ut quamvis, exempli caussa, massa auri vicies plus ponderet, quàm moles aquæ ipsi æqualis, non tamen quadruplo vel quintuplo plus materiæ terrestris contineat: tum, quia tantundem ab utrâque subducendum est, propter aërem in quo ponderantur; tum etiam, quia in ipsâ aquâ, ut & in omnibus aliis liquidis corporibus, propter

suarum particularum motum, inest levitas, respectu corporum durorum.

XXVI. Cur corpora non gravitent in locis suis naturalibus.

Considerandum etiam, in omni motu esse circulum corporum quæ simul moventur, ut jam suprà ostensum est, nullumque corpus à gravitate suâ deorsum ferri, nisi eodem temporis momento, aliud corpus magnitudine ipsi æquale, inde minus habens gravitatis; sursum feratur. Unde fit, ut in vase, quantumvis profundo & lato, inferiores aquæ alteriusve liquoris guttæ à superioribus non premantur; nec etiam premantur singulæ partes fundi, nisi à totidem guttis, quot ipsis perpendiculariter incumbunt. Nam exempli causâ, in vase A B C, aquæ gutta 1 non premitur ab aliis 2 3 4, supra ipsam existentibus, quia si hę deorsum ferrentur, deberent aliç guttæ 5 6 7 aut similes in earum locum ascendere; quæ, cum sint æquè graves, illarum descensum impediunt. Hæ autem guttę 1 2 3 4, junctis viribus premunt partem fundi B; quia, si efficiant ut descendat, descendent etiam ipsę, ac in earum locum partes aëris 8 9, quæ sunt ipsis leviores, ascendent. Sed eandem vasis partem B, non plures guttæ premunt quàm hæ 1 2 3 4, vel aliæ ipsis ęquipollentes; quia eo temporis momento, quo hęc pars B potest descendere, non plures eam sequi possunt. Atque hinc innumera experimenta circa corporum gravitatem, vel potiùs, si sic loqui licet, gravitationem, quæ malè philosophantibus mira videntur; perfacilè est explicare.



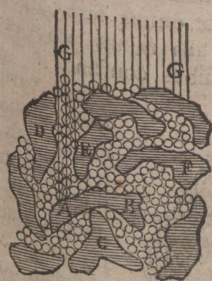
XXVII. Gravitatem corpora deprimere versus centrum Terræ.

Notandum denique, quamvis particulæ materiæ cœlestis, eodem tempore multis diversis motibus cieantur, omnes tamen earum actiones ita simul conspirare, ac tanquam in æquipondio consistere, unasque aliis opponi, ut ex hoc solo quod Terræ moles objectu suo earum motibus adversetur, quaquaversus æqualiter propendeant ad se ab ejus viciniâ, & tanquam ab ejus centro, removendas; nisi fortè aliquâ exterior causâ, diver-

diversitatem hâc in re constituat. Talesque aliquot caussæ possunt excogitari; sed an earum effectus sit tantus, ut sensu deprehendatur, nondum mihi compertum est.

XXVIII. De tertiâ actione quæ est lumen quomodo particulas aëris commoveat.

Vis luminis, quatenus à Sole ac Stellis in omnes cœli partes se diffundit, jam satis suprà fuit explicata: superest tantùm ut hîc notemus, ejus radios à Sole delapsos, Terræ particulas diversimodè agitare. Quippe quamvis in se spectata, nihil aliud sit quàm pressio quædam; quæ fit secundum lineas rectas, à Sole in Terram extensas: quia tamen ista pressio, non æqualiter omnibus particulis tertii elementi, quę supremam Terræ regionem componunt, sed nunc unis, nunc aliis, ac etiam, nunc uni ejusdem particulæ extremitati, nunc alteri applicatur: facilè potest intelligi, quo pacto ex ipsâ variæ motiones in particulis istis excitentur. Exempli causâ, si A B sit una ex particulis tertii elementi, supremam Terræ regionem componentibus, quæ incumbat alteri particulæ C, atque inter ipsam & Solem aliæ multæ interjaceant, ut D E F; hæ interjacentes nunc impedient; ne radii Solis G G, premant extremitatem B, non autem ne premant A; sicque extremitas A deprimetur, atque alia B attolletur. Et quia istæ particulæ assiduè situm mutant, paullò pòst opponentur radiis Solis tendentibus versus A, non autem aliis tendentibus versus B; sicque extremitas A rursus attolletur, & B deprimetur. Quod idem in omnibus Terræ particulis, ad quas Solis radii pertingunt, habet locum; & ideo omnes à Solis lumine agitantur.



XXIX. De quartâ quæ est calor: quid sit, & quomodo sublato lumine perseveret

Hæc autem particularum terrestrium agitatio, sive orta sit à lumine, sive ab aliâ causâ, calor vocatur: prę sertim cùm est major solito, & movet sensum; caloris enim denominatio ad sensum tactûs refertur. Notandumque est unamquamque ex particulis terrestribus sic agitatam, perseverare postea in suo motu

motu juxta leges naturæ, donec ab alquâ aliâ causâ sistatur; atque ideo calorem à lumine ortum, semper aliquamdiu post sublatum lumen remanere.

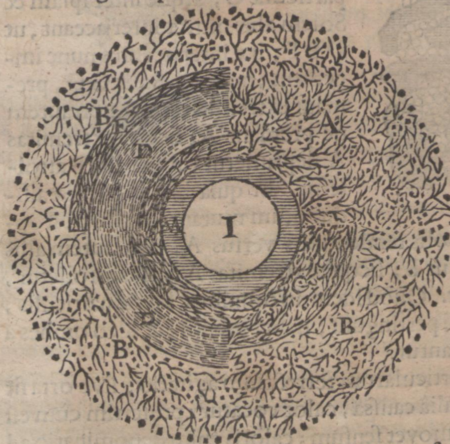
XXX. *Cur altiùs penetret, quàm lumen.*

Notandum prætereà particulas terrestres, à radiis Solis sic impulsas, alias sibi vicinas, ad quas isti radii non perveniunt, agitare; hasque rursus alias, & sic consequenter. Cumque semper tota Terræ medietas à Sole illustretur, tot ejusmodi particulas simul commoveri, ut quamvis lumen in primâ opacâ superficie subsistat, calor tamen ab eo genitus, usque ad intimas partes mediæ Terræ regionis debeat pervenire.

XXXI. *Cur corpora ferè omnia rarefaciat.*

Notandum denique istas particulas terrestres, cum à calore plus solito agitantur, in tam angusto spatio vulgo non posse contineri, quàm cum quiescunt, vel minus moventur; quia figuras habent irregulares, quæ minus loci occupant, cum certo aliquo modo junctæ quiescunt, quàm cum assiduo motu disjunguntur. Unde fit, ut calor omnia ferè corpora terrestria rarefaciat, sed una magis, alia minus, pro vario situ & figura particularum, ex quibus constant.

XXXII. *Quomodo suprema Terræ regio, in duo diversa corpora fuerit primum divisa.*



His variis actionibus animadversis, si rursus consideremus Terram, jam primum ad viciniam Solis accedentem, & cujus suprema regio constat particulis tertii elementi, sibi mutuò non firmiter annexis, quibus immisti sunt globuli cœlestes, aliquanto minores iis, qui reperiuntur in eâ cœli parte per quam transit, vel

vel etiam in ea ad quam venit, facilè intelligemus minores istos globulos, majusculis qui eam circumplectuntur loca sua relinquere; hosque majusculos in illa cum impetu ruentes, in multas tertii elementi particulas impingere, præsertim in crassiores, ipsasque infra cæteras detrudere, juvante etiam ad hoc vi gravitatis; atque ita efficere ut istæ crassiores infra cæteras depulsæ, figurasque habentes irregulares & varias, arctiùs inter se nectantur quàm superiores, & motus globulorum cœlestium interrumpant. Quo fit, ut suprema Terræ regio, qualis hîc exhibetur versus A, in duo corpora valde diversa distinguatur, qualia exhibentur versus B & C, quorum superius B est rarum, fluidum & pellucidum; inferius autem C est aliquatenus densum, durum & opacum.

XXXIII. *Distinctio particularum terrestrium in tria summa genera.*

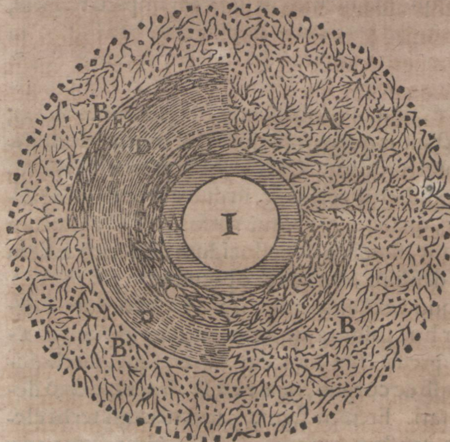
Deinde ex eo quod existimemus corpus C, à corpore B distinctum fuisse per hoc solum, quod ejus partes à globulis cœlestibus deorsum pressæ, sibi invicem adhærerent, intelligemus etiam aliud adhuc corpus, quale est D, inter ista duo debere postea generari. Etenim figuræ particularum tertii elementi, ex quibus constant corpora B & C, admodum variæ sunt, ut suprà notatum est, ipsasque hîc in tria præcipua genera licet distinguere. Nempe quædam sunt in varia quasi brachia divisæ, atque hinc inde expansæ tanquam rami arborum, & alia id genus; atque hæ sunt potissimum, quę à materiâ cœlesti deorsum expulsæ, sibi mutuò adhærescunt, & corpus C componunt. Aliæ sunt solidiores, figurasque habent, non quidem omnes globi vel cubi, sed etiam cujuslibet ruderis angulosi, atque hæ, si majusculæ sunt, infra cæteras vi gravitatis descendunt; si autem sint minusculæ, manent prioribus immistæ, occupantque intervalla quę ab ipsis relinquuntur. Aliæ denique sunt oblongæ, ac ramis destitutæ, instar bacillorum: atque hæ prioribus etiam se interserunt, cum satis magna inter ipsas intervalla reperiunt, sed non illis facilè annectuntur.

XXXIV. *Quomodo tertium corpus in-*

Quibus animadversis rationi consentaneum est ut credamus, cum primum particulæ ramosæ corporis C, sibi mutuò cœperunt implicari, plerasque ex oblongis fuisse ipsis interje-

ter duo priora factum sit.

ctas, easque postea, dum ramosæ illæ magis & magis pressæ, paullatim arctius jungebantur, supra ipsas ascendisse versus D, atque ibi simul congregatas fuisse, in corpus à duobus aliis B & C valdè diversum. Eâdem ratione, quâ videmus in paludosis locis Terram calcando, aquam ex eâ exprimi, quæ postea ipsius superficiem



tegit. Nec dubium etiam, quin interim aliæ plures ex corpore B delapsæ sint, quæ duorum inferiorum corporum C & D molem auxerunt.

XXXV. *Particulas tantùm unius generis in isto corpore contineri.*

Quamvis autem initio, non solæ istæ particulę oblongæ ramosis interjectæ fuerint, sed aliæ etiam, quę tanquam rudera aut fragmenta lapidum solidæ erant, notandum tamen has solidiores, non tam facilè supra ramosas ascendisse, quàm illas oblongas; vel, si quæ ascenderint, faciliùs postea infra ipsas rursus descendisse: oblongæ enim, cæteris paribus, plus habent superficiei pro ratione suæ molis; atque ideò à materiâ cœlesti per meatus corporis C fluente, faciliùs expelluntur: & postquam ad D pervenerunt, ibi transversim jacentes supra superficiem istius corporis C, non facilè meatibus occurrunt, per quos in ipsum regredi possint.

XXXVI. *Duas tantùm in eo esse species istarum particularum.*

Sic itaque multę oblongæ particulæ tertii elementi versus D congregatæ sunt; & quamvis initio non fuerint inter se perfectè æquales, nec similes, hoc tamen commune habuerunt, quod nec sibi mutuò, nec aliis tertii elementi particulis facilè possent

possent adhærere, quodque à materiâ cœlesti ipsas circumfluente moverentur: propter hanc enim proprietatem à corpore C excesserunt, atque in D sunt simul collectæ, cumque ibi materia cœlestis assiduè circa illas fluat, efficiatque ut variis motibus cieantur, & unæ in aliarum loca transmigrent, successu temporis fieri debuerunt læves, & teretes, & quam proximè inter se æquales, atque ad duas tantùm species reduci. Nempe quæ fuerunt satis tenues, ut ab illo solo impetu, quo à materiâ cœlesti agebantur flecti possent, circa alias paullò crassiores, quę sic flecti non poterant, convolutæ, ipsas secum detulerunt. Atque hæ duæ particularum species, flexilium scilicet atque inflexilium, sic junctæ faciliùs perseverârunt in suo motu, quam solæ flexiles, vel solæ inflexiles potuissent: unde factum est, ut ambæ in corpore D remanserint; atque etiam ut illæ quæ initio circa alias flecti potuerunt, postea successu temporis, assiduo usu se inflectendi, magis & magis flexiles redderentur, fierentque instar anguillarum aut brevium funiculorum; alię autem, cùm nunquam flecterentur, si quam antè flexilitatem habuerunt, eam paullatim amitterent, ac telorum instar rigidę manerent.

XXXVII. *Quomodo infimum corpus C, in plura alia fuerit divisum.*

Præterea putandum est corpus D, priùs distingui cœpisse à duobus aliis B & C, quam hæc duo perfectè formata essent, hoc est, priusquam C esset tam durum, ut non ampliùs possent ejus particulæ arctiùs connecti, & inferiùs expelli à motu materiæ cœlestis; ac priusquam particulæ corporis B ita essent omnes ordinatæ, ut isti materiæ cœlesti, faciles & æquales vias undique circa se præberent: ideoque postea multas particulas tertii elementi fuisse adhuc à corpore B versus C expulsas. Atque hæ particulæ si solidiores fuerint iis quæ congregatæ erant in D, infra ipsas descendentes corpori C se adjunxerunt, ac pro diversâ ratione suarum figurarum, vel in ejus superficie manserunt, vel infra ipsam penetrarunt: sicque hoc unum corpus C in plura alia divisum est; ac etiam fortè in aliquâ suâ regione totum fluidum evasit, iis particulis ibi congregatis, quarum figuræ impediebant ne sibi mutuò facilè adhærent, sed omnia hîc explicari non possunt.

NB. Vide fig. pag. præced.

XXXVIII. *De formatione alterius quarti corporis supra tertium.*

Ubi autem etiam particulæ, minus solidæ iis quæ corpus D componebant, ex B deorsum lapsæ sunt, hæserunt in superficie hujus corporis D; ac quia pleręque ex ipsis fuerunt ramosæ; paullatim sibi mutuò annexæ corpus durum E, à duobus B & D, quæ sunt fluida, valdè diversum, composuerunt. Atque hoc corpus E, initio admodum tenue erat, instar crustæ vel corticis superficiem corporis D contegentis: sed cum tempore crassius evasit, novis particulis ex corpore B se illi adjungentibus; nec non etiam ex D, quia cum reliquis ejusdem corporis D planè similes non essent, motu globulorum cœlestium expellebantur, ut mox dicam. Et quia istæ particulæ aliter disponebantur, in iis partibus Terræ ubi dies erat vel Æstas, quàm in iis ubi erat nox vel Hyems, propter diversas actiones luminis & caloris, quod huic corpori accedebat in unâ die, vel in unâ Æstate, aliquo modo distinguebatur ab eo, quod eadem accedebat in die vel Æstate sequenti; sicque ex variis quasi crustis vel corticibus, sibi mutuò superinductis fuit conflatum.

XXXIX. *De hujus quarti corporis accretione, & tertii expurgatione.*

Et quidem non longo tempore opus fuit, ut Terræ suprema regio A, in duo corpora B & C distingueretur; nec etiam ut multę particulæ oblongæ coacervarentur versus D; nec denique, ut prima interior crusta corporis E formaretur. Sed non nisi spatio plurium annorum particulæ corporis D, ad duas species paullò antè descriptas reduci, atque omnes crustæ corporis E formari potuerunt. Neque enim initio ratio fuit, cur particulæ quæ confluebant versus D, non essent unæ aliis paullò crassiores & longiores, nec etiam cur essent planè leves & teretes, sed aliquid adhuc scabritiei habere potuerint, quamvis non tantum haberent, ut ideo ramosis annecterentur; potueruntque etiam secundum longitudinem planæ esse vel angulosæ, ac crassiores in unâ extremitate quàm in alterâ. Cum autem sibi mutuò non adhererent, ideoque materia cœlestis assiduè circumfluens, vim haberet ipsas movendi, pleræque paulatim mutuò attritu læves & teretes evaserunt, atque inter se æquales & secundum longitudinem æqualiter crassæ: propterea quod per easdem vias transibant & aliæ in aliarum

aliarum loca succedebant, quæ loca non poterant majores recipere, nec à minoribus tota impleri. Sed pleræque etiam, cum ad communem aliarum normam reduci non possent, paullatim motu globulorum cœlestium, ex hoc corpore D ejectæ sunt, & harum quidem nonnullæ se corpori C adjunxerunt; sed maxima pars sursum ascendit versus E & B, materiamque augendo corpori E subministravit.

XL. *Quomodo hoc tertium corpus fuerit mole imminutum, & spatium aliquod inter se & quartum reliquerit.*

Quippe tempore diei & Æstatis, cùm Sol unam medietatem corporis D, vi luminis & caloris rarefaciebat, non poterat omnis materia istius medietatis inter duo corpora vicina C & E contineri, neque hæc corpora vicina, quæ dura erant, locis expellere; atque ideo pleræque ejus materiæ particulæ, per poros corporis E versus B ascendebant, quæ deinde tempore noctis & Hyemis cessante istâ rarefactione, ob gravitatem suam rursus descendebant. Multæ autem caussæ erant, propter quas particulæ tertii elementi, quæ sic ex corpore D egrediebantur, non poterant omnes postea in illud reverti. Nam majore impetu exibant, quam redibant; quia major est vis dilationis à calore ortæ, quam gravitatis. Et idcirco multæ per angustos meatus corporis E; sibi viam faciebant ad a-



scendendum, quæ postea nullam invenientes ad revertendum, in ejus superficie consistebant; ac etiam nonnullæ meatibus istis impactæ, ulterius ascendere non valentes, aliis descensuris

vias occludebant. Præterea quæcunque cæteris erant tenuiores & à figurâ lævi & tereti magis distabant, solo globulorum cœlestium motu extra corpus D pellebantur, ideoque primę se offerebant ad ascendendum versus E & B: atque horum corporum particulis occurrendo, non rarò figuras suas mutabant, & vel illis adhærebant, vel saltem desinebant aptæ esse ad revertendum versus D. Unde sequi debuit post multos dies; & annos, ut magna pars hujus corporis D esset absumpta, & nullę ampliùs in eo particulæ reperirentur, nisi duarum specierum antè descriptarum; ac etiam ut corpus E esset satis densum & crassum, quia ferè omnes particulæ quæ ex D recesserant, vel ejus poris impactæ densius illud effecerant, vel occursu particularum corporis B mutatæ, illisque annexæ, versus E relapsæ erant, sicque crassitiem ejus auxerant; ac denique ut spatium satis amplum F, inter D & E relinqueretur; quod non aliâ materiâ potuit impleri, quàm eâ ex quâ conflatur corpus B: cujus scilicet particulæ, per meatus corporis E facilè transierunt, in loca quę ab aliis paullò crassioribus ex D exeuntibus, relinquebantur.

XLI. *Quomodo multæ fissuræ in quarto factæ sint.*

Ita corpus E; quamvis gravius & densius quàm F, ac fortè etiam quàm D, aliquandiu tamen ob suam duritiem, fornicis instar, supra D & F suspensum transit. Sed notandum est ipsum, cum primum formari cœpit, meatus habuisse quamplurimos, ad mensuram corporis D excavatos. Cum enim ejus superficiei tunc incumberet, non poterat non præbere transitum istis particulis, quæ quotidie vi caloris motæ, interdiu versus B ascendebant, ac noctu rursus descendebant, semperque se mutuò consequentes istos meatus implebant. Cum autem postea corpore D mole imminuto, non ampliùs ejus particulæ, omnes meatus corporis E occuparunt, aliæ minores particulæ ex B venientes, in earum loca successerunt; cumque hæ istos meatus corporis E non satis implerent, & vacuum in naturâ non detur, materia cœlestis, quâ solâ omnia exigua intervalla quæ circa particulas corporum terrestrium reperiuntur, impleri possunt, in illos ruens, eorum figuras immutabat, impetumque faciebat ad quosdam ita diducendos, ut

hoc

hoc ipſo alii vicini anguſtiores redderentur. Unde facilè contingebat, ut quibuſdam partibus corporis E, à ſe mutuò disjunctis, in eo fierent fiſſuræ, quę poſtea ſucceſſu temporis majores & majores evaſerunt. Eâdem planè ratione, quâ videmus Æſtate in Terrâ multas rimas aperiri, dum à Sole ſiccatur, eamque magis & magis hiare quò diutiùs ſiccitas perſeverat.

XLII. *Quomodo ipſum in varias partes ſit confractum.*

Cùm autem multæ tales rimæ eſſent in corpore E, atque ipſę ſemper augerentur tandem ejus partes tam parum ſibi





mutuò adhæſerunt, ut non ampliùs in modum fornicis inter F & B poſſet ſuſtineri, & ideò totum confractum, in ſuperficiem

ciem corporis C gravitate suâ delapsum est. Cumque hæc superficies satis lata non esset, ad omnia illius fragmenta sibi mutuò adjacentia, & situm quem prius habuerant servantia, recipienda, quædam ex ipsis in latus inclinari atque una in alia recumbere debuerunt. Nempe si exempli gratia, in eo tractu corporis E, quem hæc figura repræsentat, præcipuæ fissuræ ita fuerunt dispositæ in locis 1 2 3 4 5 6 7, ut duo fragmenta 2 3 & 6 7, paullò priùs quàm reliqua cœperint delabi, & aliorum quatuor fragmentorum extremitates 2, 3, 5 & 6 priùs quàm oppositæ 1, 4 & V; itemque extremitas 5 fragmenti 4 5, aliquantò prius delapsa sit, quàm extremitas V fragmenti V, 6; non dubium est, quin ipsa jam debeant eo modo esse disposita, supra superficiem corporis C, quo hîc depicta sunt; ita scilicet, ut fragmenta 2 3, & 6 7 proximè jungantur corpori C; alia autem quatuor in latus sint reclinata, & una in alia recumbant, &c.

XLIII. *Quomodo tertium corpus supra quartum ex parte ascenderit, & ex parte infra remanserit.*

Nec dubium etiam, quin corpus D quod fluidum est, & minùs grave quàm fragmenta corporis E, occupet quidem quantum potest, inferiores omnes cavitates sub istis fragmentis relictas, nec non eorum rimas & meatus; sed præterea etiam, quia totum in illis contineri non potest, quin supra inferiora ex istis fragmentis, ut 2 3 & 6 7, ascendat.

XLIV. *Inde in superficie Terræ ortos esse montes, campos, maria, &c.*

Jamque si consideremus, hîc per corpus B & F aërem intelligi; per C, quandam Terræ crustam interiorem crassissimam, ex quâ metalla oriuntur; per D, aquam; ac denique per corpus E, Terram exteriorem, quę ex lapidibus, argilla, arena & limo est conflata: facilè etiam per aquam, supra fragmenta 2 3 & 6 7 eminentem, maria; per alia fragmenta molliter tantùm inclinata, & nullis aquis tecta, ut 8 9, & V X, camporum planities; ac per alia magis erecta ut 1 2, & 9 4 V, montes intelligemus. Et denique advertemus, cum fragmenta ista vi propriæ gravitatis hôc pacto delapsa sunt, eorum extremitates sibi mutuò fortiter allisas, in alia multa minora fragmenta dissiluisse, quæ saxa in quibusdam littoribus maris, ut in 1, & multiplicia montium juga, partim altissima ut in 4, partim remissiora ut in 2 & V, ac cet-

ac etiam scopulos in mari, ut in 3 & 6, composuerunt.



Atque intimæ horum omnium naturę, ex jam dictis erui possunt. Nam primo ex iis cognoscimus, aërem nihil aliud esse debere, quàm congeriem particularum tertii elementi, tam tenuium & à se mutuò disjunctarum, ut quibuslibet motibus globulorum cœlestium obsequantur; ideoque illum esse corpus valde rarum, fluidum, & pellucidum, & ex minutiis cujuslibet figuræ posse componi. Quippe nisi ejus particulæ, à se mutuò essent planè disjunctæ, jamdudum adhæsissent corpori E; cumque disjunctæ sint, unaquęque movetur independenter à vicinis, occupatque totam illam exiguam sphæram, quam ad motum circularem circa proprium suum centrum requirit, & ex ea vicinas omnes expellit. Quamobrem nihil refert, cujusnam sint figuræ.

XLV. *Quæ sit aëris natura.*

Aër autem frigore facilè densatur, & rarefit calore: cum enim ejus particulæ ferè omnes sint flexiles, instar mollium plumularum, vel tenuium funiculorum, quo celeriùs aguntur eò latiùs se extendunt, & idcirco majorem spatii sphæram, ad motum suum requirunt; atque notum est ex dictis, per calorem nihil hîc aliud quàm accelerationem motûs in istis particulis, & per frigus ejusdem imminutionem debere intelligi.

XLVI. *Cur facilè rarefiat, & densetur.*

Denique aër in vase aliquo violenter compressus, vim ha-

XLVII. *De violen-*

tâ ejus compressione in quibusdam machinis.

bet resiliendi, ac per ampliorem locum se protinus extendendi, Unde fiunt machinæ, quæ ope solius aëris, aquas sursum versus, instar fontium; & aliæ quæ tela cum magno impetu, arcuum instar, jaculantur. Hujusque caussa est, quòd aëre ita compresso, unaquæque ejus particula sphæricum illud spatiolum, quod ad motum suum requirit, sibi soli non habeat, sed aliæ vicinę in ipsum ingrediantur; cumque interim idem calor, sive eadem agitatio istarum particularum, conservetur à motu globulorum cœlestium, assidue circa ipsas fluentium; eæ suis extremitatibus se mutuo verberent, & loco expellant, sicque omnes simul impetum faciant ad majus spatium occupandum.

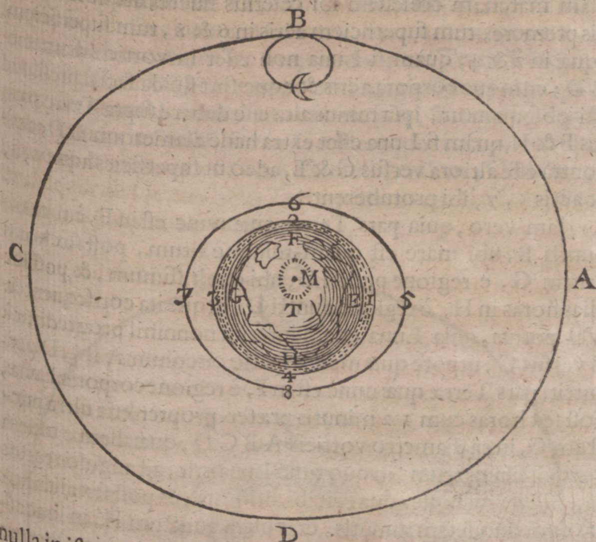
XLVIII. *De aquæ naturâ: & cur facilè modò in aërem modò in glaciem vertatur.*

Quantum ad aquam, jam ostendi cur duæ tantum particularum species in ea reperiantur, quarum unæ sunt flexiles, aliæ inflexiles: atque si ab invicem separentur, hæ salem, illę aquam dulcem componunt. Et quia jam omnes proprietates, cum salis tum aquæ dulcis, ex hoc uno fundamento deductas, fusè in Meteoris explicui, non opus est, ut plura de ipsis hîc scribam. Sed tantum notari velim, quàm aptè omnia inter se cohæreant, & quomodo ex tali generatione aquæ sequatur, etjam eam esse debere proportionem, inter ejus particularum crassitiem & crassitiem particularum aëris; itemque inter ipsas, & vim qua globuli secundi elementi eas movent, ut cum isti globuli paullo minùs solito agunt, aquam in glaciem mutent, & particulas aëris in aquam; cum autem agunt paullò fortiùs, teniores aquæ particulas, eas nempe quę sunt flexiles, in aërem vertant.

XLIX. *De fluxu & refluxu maris.*

Explicui etiam in Meteoris caussas ventorum, à quibus mare variis irregularibus modis agitatur. Sed superest alius regularis ejus motus, quo bis in die singulis in locis attollitur & deprimitur, interimque semper ab Oriente in Occidentem fluit. Ad cujus motûs caussam explicandam, ponamus nobis ob oculos exiguum illum cœli vorticem, qui Terram pro centro habet, quique cum illâ & cum Lunâ, in majori vortice circa Solem fertur. Sitque A B C D ille exiguus vortex; E F G H Terra; 1 2 3 4 superficies maris, à quo majoris perspicui-

ſpicuitatis cauſsâ Terram ubique tegi ſupponimus; & 5 6 7 8 ſuperficies aëris mare ambientis. Jamque conſideremus, ſi



nulla in iſto vortice Luna eſſet, punctum T, quod eſt centrum Terræ, fore in puncto M, quod eſt vorticis centrum; ſed Lunâ ☾ exſiſtente verſus B, hoc centrum T eſſe debere inter M & D: quia cum materia cœleſtis hujus vorticis, aliquantò celeriùs moveatur quàm Luna vel Terra, quas ſecum defert, niſi punctum T aliquantò magis diſtaret à B quàm à D, Lunæ præſentia impediret, ne illa tam liberè fluere poſſet inter B & T, quàm inter T & D; cumque locus Terræ in iſto vortice non determinetur, niſi ab æqualitate virium materię cœleſtis eam circumfluentis, evidens eſt ipſam idcirco nonnihil accedere debere verſus D. Atque eodem modo cum Luna erit in C, Terrę centrum eſſe debebit inter M & A: ſicque ſemper Terra nonnihil à Lunâ recedit. Præterea quoniam hoc pacto, ex eo quòd Luna ſit verſus B, non modo ſpatium

per quod materia cœlestis fluit inter B & T, sed etiam illud per quod fluit inter T & D, redditur angustius, inde sequitur istam materiam cœlestem ibi celerius fluere, atque ideo magis premere, tum superficiem aëris in 6 & 8, tum superficiem aquæ in 2 & 4, quàm si Luna non esset in vorticis diametro B D; cumque corpora aëris & aquę sint fluida facilè pressioni isti obsequantur, ipsa minus alta esse debere supra Terrę partes F & H, quàm si Luna esset extra hanc diametrum B D; ac è contrà esse altiora versus G & E, adeò ut superficies aquę 1, 3, & aëris 5, 7, ibi protuberent.

L. *Cur aquæ horis 6 1/5 ascendat, & horis 6 1/5 descendat.*

Jam vero, quia pars Terræ quæ nunc est in F, è regione puncti B, ubi mare est quam-minimè altum, post sex horas erit in G, è regione puncti C, ubi est altissimum, & post sex alias horas in H, è regione puncti D, atque ita consequenter. Vel potius, quia Luna etiam interim nonnihil progreditur à B versus C, utpote quæ mensis spatio circulum A B C D percurrit, pars Terræ quæ nunc est in F, è regione corporis Lunæ, post sex horas cum 12 minutis præter-propter, erit ultra punctum G, in eâ diametro vorticis A B C D, quæ illam ejusdem vorticis diametrum, in quo tunc Luna erit, ad angulos rectos intersecat; tuncque aqua erit ibi altissima; & post sex alias horas cum duodecim minutis, erat ultra punctum H, in loco ubi aqua erit quam-minimè alta, &c. Unde clarè intelligitur aquam maris, singulis duodecim horis cum 24 minutis, in uno & eodem loco fluere ac refluere debere.

LI. *Cur æstus maris sint majores, cùm Luna plena est vel nova.*

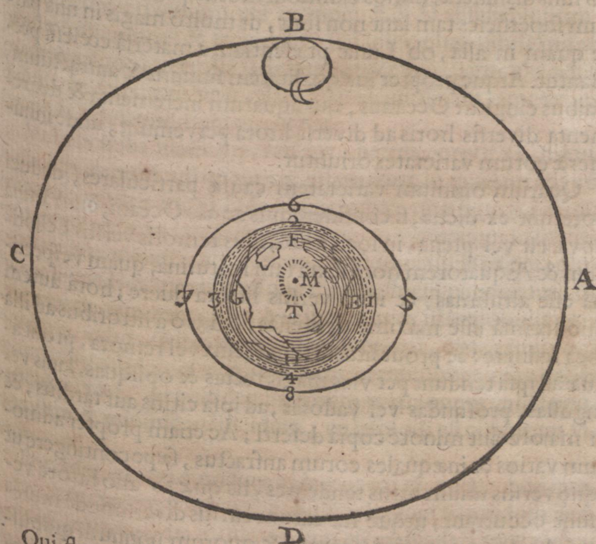
Notandumque est hunc vorticem A B C D, non esse accuratè rotundum, sed eam ejus diametrum, in qua Luna versatur cum est nova vel plena, breviorem esse illâ quæ ipsam secat ad angulos rectos, ut in superiore parte ostensum est; unde sequitur fluxus & refluxus maris debere esse majores, cum Luna nova est vel plena, quàm in temporibus intermediis.

LII. *Cur in æquinoctiis sint maximi.*

Notandum etiam, Lunam semper esse in plano Eclipticæ vicino, Terram autem motû diurno secundum planum æquatoris converti, quæ duo plana in æquinoctiis se intersecant, in solstitiis autem multum ab invicem distant: unde sequi-

quitur, maximos æstus maris esse debere circa initia Veris & Autumni.

Præterea notandum est, dum Terra fertur ab E per F versus G, sive ab Occidente in Oriente, aquæ tumorem 4 1 2, itemque aëris tumorem 8 5 6, qui nunc parti Terræ E incumbunt, paullatim ad alias ejus partes, magis Occidentales migrare; ita ut post sex horas incumbant parti Terræ H, & post horas duodecim parti Terræ G. Idemque etiam de tumoribus aquæ & aëris 2 3 4 & 6 7 8 est intelligendum; Unde fit, ut aqua & aër ab Orientalibus Terræ partibus, in ejusdem partes Occident. fluxu continuo ferantur. LIII. *Cur aër & aqua semper ab Oriente in Occidentem fluant.*



Qui fluxus, licet non admodùm celer, manifestè tamen deprehenditur ex eo, quod magnæ navigationes sint multò tardiores & difficiliores, versus partes Orientales quàm versus Occidentales: & quod in quibusdam maris angustiis, aqua semper fluat versus occasum; & denique quod cæteris paribus, LIV. *Cur in eâdem poli altitudine, regiones quæ mare*

habent ad Orientem sint aliis magis temperatæ.

eæ regiones quæ Mare habent in Oriente, ut Brasiliâ, non tantum Solis calorem sentiant, quàm eæ quæ longos Terrę tractos habent ad Orientem & Mare ad Occidentem, ut Guinea: quoniam aër qui à mari venit, frigidior est, quàm qui à Terra.

LV. *Cur nullus sit fluxus nec refluxus in lacubus aut stagnis: & cur in variis litoribus variis horis fiat.*

Notandum denique, totam quidem Terram mari non tegi, ut paullò antè assumpsimus, sed tamen, quia Oceanus per omnem ejus ambitum se diffundit, idem de illo quantum ad generalem aquarum motum esse intelligendum, ac si totam involveret. Lacus autem & stagna, quorum aquæ ab Oceano sunt disjunctæ, nullos ejusmodi motus patiuntur: quia eorum superficies tam latæ non sunt, ut multò magis in unâ parte quàm in aliâ, ob Lunæ præsentiam à materiâ cœlesti premantur. Atque propter inæqualitatem sinuum & anfractuum, quibus cingitur Oceanus, ejus aquarum incrementa & decrementa diversis horis ad diversa litora perveniunt, unde innumeræ eorum varietates oriuntur.

LVI. *Quomodo ejus caussæ particulares, in singulis litoribus sint investigandæ.*

Quarum omnium varietatem causæ particulares, deduci poterunt ex dictis, si consideremus aquas Oceani, cum Luna nova est vel plena, in locis à litoribus remotis versus Eclipticam & Æquatorem horâ sextâ tam matutinâ, quàm vespertinâ esse altissimas, & ideò versus littora fluere; horâ autem duodecimâ esse maximè depressas, & ideò à littoribus ad illa loca refluere: ac prout littora sunt vicina vel remota, prout aquæ ad ipsa tendunt per vias magis rectas & obliquas, latas vel angustas, profundas vel vadosas, ad ipsa citiùs aut tardiùs, & in majore aut minore copiâ deferri; Ac etiam propter admodum varios & inæquales eorum anfractus, sæpe contingere ut aquę versus unum littus tendentes, iis quæ ab alio littore veniunt occurrant, utque ita earum cursus diversimodè mutetur; Ac denique varios ventos, & quorum nonnulli quibusdam in locis ordinarii sunt, istas aquas diversis modis impellere. Nihil enim puto ullibi observari circa fluxum & refluxum maris, cujus caussæ in his paucis non contineantur.

LVII. *De natura Terræ interioris.*

Circa Terram interiorem C, notare licet eam constare particulis cujusvis figuræ, ac tam crassis, ut globuli secundi elemen-

men-

menti, ordinario suo motu eas secum non abripiant, sed tantum deorsum premendo graves reddant, ac per meatus, qui plurimi inter ipsas reperiuntur, transeundo, nonnihil commoveant, Quod etiam facit materia primi elementi, eos ex istis meatibus, qui angustissimi sunt, replens: ac idem faciunt particulæ terrestres superiorum corporum D & E, quę sæpe in eos qui sunt omnium latissimi descendunt, atque inde nonnullas ex crassis hujus corporis particulis secum abducunt. Quippe credibile est, superiorem ejus superficiem constare partibus ramosis, sibi quidem mutuò valde firmiter annexis; utpote quæ dum hoc corpus formaretur, impetum globulorum cœlestium per corpora B & D discurrentium, primæ sustinuerunt & fregerunt; sed inter quas nihilominus permulta sunt intervalla satis lata, ut per ipsas particulæ aquæ dulcis, & salis, nec non etiam aliæ angulosæ aut ramosæ, ex corpore E delapsæ, transire possint.

LVIII. De naturâ argenti vivi.

Verum infra istam superficiem, partes corporis C minus arctè sibi mutuò adhærent; ac etiam fortè in quadam ab ipsâ distantiâ, multæ simul sunt congregatæ, quæ figuras habent tam teretes & tam læves, ut quamvis ob gravitatem suam sibi mutuò incumbant; nec, quemadmodum aquæ partes, globulos secundi elementi undique circa se fluere permittant, facilè tamen agitentur, tum à minoribus ex istis globulis, qui nonnulla etiam spatia inter ipsas inveniunt, tum præcipuè à materia primi elementi, quæ omnes angustissimos angulos ibi relictos replet. Atque ideo liquorem componunt valde ponderosum & minimè pellucidum, cujusmodi est argentum vivum.

LIX. De inæqualitate caloris interiorem Terram pervadentis.

Præterea, quemadmodum videmus eas maculas, quę quotidie circa Solem generantur, figuras habere admodum irregulares & varias, ita existimandum ęst mediam Terræ regionem M, quæ ex materiâ istis maculis simili conflata est, non ubique esse æqualiter densam; & ideo quibusdam in locis transitum præbere majori copię primi elementi, quàm in reliquis; atque hanc materiam primi elementi, per corpus C transeuntem, ejus partes quibusdam in locis fortiùs quàm in aliis

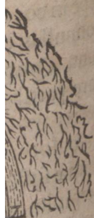
aliis commovere: ſicut etiam calor, à Solis radiis excitatus, atque, ut ſuprà dictum eſt, uſque ad intima Terræ pertingens,



non uniformiter agit in hoc corpus C, quia faciliùs ei communicatur per fragmenta corporis E, quàm per aquam D; atque altitudo montium efficit, ut quædam Terræ partes Soli obverſæ, multò magis incaleſcant, quàm ab illo averſæ; ac denique aliter incaleſcunt verſus Æquatorem, aliter verſus polos, calorque iſte per vices variatur propter viciſſitudinem tum diei & noctis, tum præcipuè æſtatis & hyemis.

LX. *De iſtius caloris actione.*

Unde fit, ut omnes particulæ hujus terræ interioris C, ſemper aliquantulum, & modò plus modò minùs moveantur; non eæ ſolùm quæ vicinis non annexæ ſunt, ut particulæ argenti vivi, & ſalis, & aquę dulcis, & aliæ quęvis in majoribus ejus meatibus contentæ; ſed etiam eæ quæ ſunt omnium duriſſimę, ac ſibi mutuò quam firmiſſimè adhærent. Non quidem quòd hæ ab invicem planè ſeparentur; ſed eodem modo quo videmus arborum ramos, ventis impulſos agitari, & eorum intervalla nunc majora reddi, nunc minora, quamvis iſtæ arbores idcirco radicibus ſuis non evellantur; ita putandum eſt craſſas & ramoſas corporis C particulas, ita connexas eſſe atque implexas, ut non ſoleant vi caloris ab invicem planè disjungi, ſed aliquantulum duntaxat concutiantur, & meatus circa ſe relictos modò magis modò minùs aperiant. Cumque



que duriores sint aliis particulis, ex superioribus corporibus D & E, in meatus istos delapsis, ipsas facilè motu isto suo contundunt & comminuunt, sicque ad duo genera figurarum reducunt, quæ hîc sunt consideranda.

LXI. De succis acribus & acidis, ex quibus fiunt atramentum sutorium, alumen, &c.

Nempe particulę quarum materia paullò solidior est, quales sunt salis, meatibus istis interceptæ, atque contusæ, ex teretibus & rigidis planæ ac flexiles redduntur: non aliter quàm ferri candentis virga rotunda, crebris malleorum ictibus in laminam oblongàm potest complanari: cumque interim hæ particulę vi caloris actæ, hinc inde per meatus istos serpant, duris eorum parietibus allisæ, atque affrictæ, gladiolorum instar acuuntur, sicque in succos quosdam acres, acidos, erodentes vertuntur: qui succi postea cum metallicâ materiâ concrescentes, atramentum sutorium; cum lapideâ, alumen; & sic alia multa componunt.

LXII. De materia oleaginea bituminis, sulphuris, &c.

Particulæ autem molliores, quales sunt pleræque ex Terrâ exteriori E delapsæ, nec non etiam ex aquæ dulcis, ibi penitus elisæ, tam tenues evadunt, ut motu materiæ primi elementi discerpantur, atque in multos minutissimos & quam maximè flexiles ramulos dividantur: qui ramuli terrestribus aliis particulis adhærentes, componunt sulphur, bitumen, & alia omnia pinguia sive oleaginea, quæ in fodinis reperiuntur.

LXIII De Chymicorum principiis; & quomodo metalla in fodinas ascendant.

Atque sic tria hîc habemus, quę pro tribus vulgatis Chymicorum principiis, sale, sulphure ac Mercurio sumi possunt, sumendo scilicet succum acrem pro sale, mollissimos ramulos oleaginee materiæ pro sulphure, ipsumque argentum vivum pro illorum Mercurio. Credique potest omnia metalla ideò tantum ad nos pervenire, quòd acres succi per meatus corporis C fluentes, quasdam ejus particulas ab aliis disjungant, quæ deinde materiâ oleagineâ involutæ, atque vestitæ, facilè ab argento vivo calore rarefacto sursum rapiuntur, & pro diversis suis magnitudinibus ac figuris, diversa metalla constituunt. Quæ fortasse singula descripsissem hoc in loco, si varia experimenta, quæ ad certam eorum cognitionem requiruntur, facere hactenus licuisset.

LXIV. *De Terrâ exteriore, & de origine fontium.*

Jam verò consideremus Terram exteriorem E, cujus fragmenta quædam sub mari delitescunt, alia in campos extenduntur, alia in montes attolluntur. Et notemus inprimis, quàm facilè in eâ possit intelligi, quo pacto fontes & flumina oriantur; & quamvis semper in mare fluant, nunquam tamen ipsorum aqua deficiat, nec mare augeatur aut dulcescat. Quippe cum infrà campos & montes magnę sint cavitates aquis plenæ, non dubium est, quin multi quotidie vapores, hoc est, aquæ particulæ vi caloris ab invicem disjunctę, ac celeriter motæ, usque ad exteriorem camporum superficiem, atque ad summa montium juga perveniant. Videmus enim etiam plerosque istiusmodi vapores, ulteriùs usque ad nubes attoli; ac faciliùs per Terrę meatus ascendunt, ab ejus particulis suffulti, quàm per aërem, cujus fluidæ ac mobiles particulæ, ipsos ita fulcire non possunt. Postquam autem isti vapores sic ascendunt, frigore succedente torpescunt, & amissâ vaporis formâ rursus in aquam vertuntur; quæ aqua descendere non potest per eosdem illos meatus, per quos vapor ascendit, quia sunt nimis angusti; sed aliquantò latiores vias invenit, in intervallis crustarum sive corticum, quibus tota exterior Terra conflata est; quæ viæ ipsam obliquè secundum vallium & camporum declivitatem deducunt. Atque ubi istæ subterraneæ aquarum viæ, in superficie montis, vel vallis, vel campi terminantur, ibi fontes scaturiunt; quorum rivi multi simul congregati, flumina componunt, & per decliviores exterioris Terræ superficiei partes, in mare labuntur.

LXV. *Cur mare non augeatur ex eo, quòd flumina in illud fluant.* NB. Vide fig. pag. 176.

Quamvis autem assiduè multæ aquæ ex montibus versus mare fluant, nunquam tamen idcirco cavitates ex quibus ascendunt, possunt exhauriri, nec mare augeri. Hæc enim Terra exterior, non potuit modo paullò antè descripto generari, nempe ex fragmentis corporis E, in superficiem corporis C cadentibus, quin aqua D multos sibi patentissimos meatus, sub istis fragmentis retinuerit, per quos tanta semper ejus quantitas, à mari versus radices montium redit, quanta ex montibus egreditur. Atque ita, ut animalium sanguis in

eorum venis & arteriis, ſic aqua in Terræ venis & in fluviis circulariter fluit.

Et quamvis mare ſit ſalſum, ſolę tamen aquę dulcis particulæ in fontes aſcendunt, quia nempe ſunt tenues ac flexiles; particulæ autem ſalis cùm ſint rigidæ ac duræ, nec facilè in vapores mutari, nec ullo modo per obliquos Terræ meatus tranſire poſſunt. Et quamvis aſſiduè iſta aqua dulcis in mare per flumina revertatur, non ideò mare dulceſcit, quia ſemper æqualis quantitas ſalis in eo manet.

LXVI. *Cur fontes non ſint ſalſi, nec mare dulceſcat.*

Sed tamen non valde mirabimur, ſi fortè in quibuſdam puteis, à mari valde remotis, multum ſalis reperiatur. Cum enim Terra multis rimis fatiſcat, fieri facilè poteſt, ut aqua ſalſa non percolata, uſque ad illos puteos perveniat; ſive quia maris ſuperficies æquè alta eſt atque ipſorum fundus; ſive etiam, quia ubi viæ ſunt ſatis latæ, facilè ſalis particulæ, à particulis aquæ dulcis, per corporis duri declivitatem ſurſum attolluntur. Ut experiri licet in vaſe, cujus labra nonnihil ſint repanda, quale eſt A B C; dum enim aqua ſalſa in eo evaporatur, omnes ejus oræ ſalis cruſtâ veſtiri ſolent.

LXVII. *Cur in quibuſdam puteis aqua ſit ſalſa.*



Atque hinc etiam poteſt intelligi, quo pacto in montibus nonnullis, magnæ ſalis moles inſtar lapidum concreverint. Quippe aqua maris eo aſcendente, ac particulis flexilibus aquæ dulcis ulteriùs pergentibus, ſolum ſal in cavitatibus, quæ caſu ibi fuerunt, remanſit, ipſaſque implevit.

LXVIII. *Cur etiam ex quibuſdam montibus ſal effodiatur.*

Sed & aliquando ſalis particulæ, nonnullos ſalis anguſtos Terrę meatus pervadunt, atque ibi nonnihil de figurâ & quantitate ſuâ deperdentes, in nitrum, vel ſal ammoniacum, vel quid ſimile mutantur. Quinetiam plurimæ Terræ particulæ oblongæ, non ramoſæ, ac ſatis rigidæ, ab origine ſuâ nitri & aliorum ſalium formas habuerunt. Neque enim in alio ſitæ ſunt eæ formæ, quàm quod illorum particulæ ſunt oblongæ;

LXIX. *De nitro aliiſque ſalibus, à ſale marino diverſis.*

 non

non flexiles, nec ramosæ, ac prout de cætero variæ sunt, varias salis species componunt.

LXX.
De vaporibus, spiritibus, & exhalationibus à Terrâ interiore ad exteriorem ascendentibus.

Præter vapores ex aquis sub Terrâ latentibus eductos multi etiam spiritus acres, & oleagineæ exhalationes, nec non vapores argenti vivi, aliorum metallorum particulas secum vehentes, ex Terrâ interiori ad exteriorem ascendunt: atque ex diversis eorum misturis omnia fossilia componuntur. Per spiritus acres intelligo particulas succorum acrium, nec non etiam salium volatilium, ab invicem sejunctas, & tam celeriter se commoventes, ut vis qua in omnes partes moveri perseverant, prævaleat eorum gravitati. Per exhalationes autem, intelligo particulas ramosas, tenuissimas, oleagineæ materiæ, sic etiam motas. Quippe in aquis, & aliis succis, & oleis, particulæ tantum repunt; sed in vaporibus, spiritibus, & exhalationibus, volant.

LXXI.
Quomodo ex variâ eorum misturâ, varia lapidum aliorumque fossilium genera oriantur.

Et quidem spiritus majori vi sic volant, & faciliùs angustos quosque Terræ meatus pervadunt, atque ipsis intercepti firmiùs hærent, & ideo duriora corpora efficiunt, quàm exhalationes, aut vapores. Cumque permagna inter hæc tria sit diversitas, pro diversitate particularum ex quibus constant, multa etiam ex ipsis lapidum, aliorumque fossilium non transparentium genera oriuntur, cum in angustis Terræ meatibus inclusa hęrent; ipsiusque particulis permiscentur; Et multa genera fossilium transparentium, atque gemmarum, cum in rimis & cavitatibus Terræ primum in succos colliguntur, & deinde paulatim, maximè lubricis & fluidis eorum particulis abeuntibus, reliquæ sibi mutuò adhærescunt.

LXXII.
Quomodo metalla ex Terrâ interiore ad exteriorem perveniant, & quomodo minium fiat.

Sic etiam vapores argenti vivi, terrę rimulas & majusculos meatus perreptando, particulas aliorum metallorum, sibi admistas in iis relinquunt, & ita illam auro, argento, plumbo, aliisque imprægnant; ipsique deinde ob eximiam suam lubricitatem ulterius pergunt, aut deorsum relabuntur, aut etiam aliquando ibi hærent, cùm meatus per quos regredi possent, sulphureis exhalationibus impediuntur. Atque tunc ipsæ argenti vivi particulæ, minutissimâ istarum exhalationum quasi lanugine vestitæ, minium componunt. Ac denique spiritus & ex-

& exhalationes, nonnulla etiam metalla, ut æs, ferrum, stibium, ex Terrâ interiore ad exteriorem adducunt.

LXXIII. *Cur non in omnibus Terræ locis metalla inveniantur.*

Notandumque est ista metalla, ferè tantùm ascendere ex iis partibus Terræ interioris, quibus fragmenta exterioris immediatè conjuncta sunt. Ut ex. gr. in hac figura, ex 5 versus v, quia per aquas evehi non possunt. Unde fit, ut non passim omnibus in locis metalla reperiantur.

NB. Vide fig. pag. 176.

LXXIV. *Cur potissimùm inveniantur in radicibus montium, versus Meridiem & Orientem.*

Notandum etiam hæc metalla, per Terræ venas versus radices montium solere attolli, ut hîc versus v, ibique potissimùm congregari, quia ibidem Terra pluribus rimis quàm in aliis locis fatiscit: & quidem in iis montium partibus, quæ Soli meridiano vel Oriente obversæ sunt, magis quàm in aliis congregari, quia major ibi est calor, cujus vi attolluntur. Et ideò etiam in illis præsertim locis, à fossoribus quæri solent.

LXXV. *Fodinas omnes esse in Terrâ exteriore; nec posse unquam ad interiorem fodiendo perveniri.*

Neque putandum est, ullâ unquam fodiendi pertinaciâ, usque ad interiorem Terram posse perveniri: tum quia exterior nimis est crassa, si ad hominum vires comparetur; tum præcipuè propter aquas intermedias, quæ eò majore cum impetu salirent, quo profundior esset locus, in quo primùm aperirentur earum venæ, fossoresque omnes obruerent.

LXXVI. *De sulphure, bitumine, argillâ, oleo.*

Exhalationum particulæ tenuissimæ, quales paullò ante descriptæ sunt nihil nisi purum aërem solæ componunt, sed tenuioribus spirituum particulis facilè annectuntur, illasque ex lævibus & lubricis ramosas reddunt; ac deinde hæ ramosæ, succis acribus ac metallicis quibusdam particulis admistæ, sulphur constituunt; & admistæ particulis Terræ, multis etiam ejusmodi succis gravidæ, faciunt bitumen; & cum solis particulis Terræ conjunctæ, faciunt argillam; & denique solæ in oleum vertuntur, cum earum motus ita languescit, ut sibi mutuò planè incumbant.

LXXVII. *Quomodo fiat Terræ motus.*

Sed cum celeriùs agitantur, quam ut ita in oleum verti possint, si fortè in rimas & cavitates Terræ magna copiâ affluant, pingues ibi & crassos fumos componunt, non absimiles iis qui ex candelâ recens exstinctâ egrediuntur; ac deinde, si quæ fortè ignis scintilla in istis cavitatibus excitetur, illi fumi protinus

nus accenduntur, atque subitò rarefacti, omnes carceris sui parietes magnâ vi concutiunt, præsertim cum multi spiritus ipsis sunt admisti; & ita oriuntur Terræ motus.

LXXVIII. *Cur ex quibusdam montibus ignis erumpat.*

Contingit etiam aliquando, cùm hi motus fiunt, ut parte Terræ disjectâ & apertâ, flamma per juga montium cœlum versus erumpat, Idque ibi potiùs fit, quàm in humilioribus locis, tum quia sub montibus plures sunt cavitates, tum etiam, quia magna illa fragmenta, quibus constat Terra exterior, in se invicem reclinata, faciliorem ibi præbent exitum flammæ, quàm in ullis aliis locis. Et quamvis claudatur Terræ hiatus, simul ac flamma hoc pacto ex eo erupit, fieri potest, ut tanta sulphuris aut bituminis copia, ex montis visceribus ad ejus summitatem expulsa sit, ut ibi longo incendio sufficiat. Novique fumi postea in iisdem cavitatibus rursus collecti & accensi, facilè per eundem hiatum erumpunt; unde fit, ut montes nonnulli crebris ejusmodi incendiis sint infames, ut Ætna Siciliæ, Vesuvius Campaniæ, Hecla Islandiæ, &c.

LXXIX. *Cur plures concussiones fieri soleant in Terræ motu. Sicque per aliquot horas aut dies interdum duret.*

Denique, durat aliquando Terræ motus per aliquot horas, aut dies; quia non una tantùm continua cavitas esse solet, in qua pingues & inflammabiles fumi colliguntur, sed plures diversæ, Terrâ multò sulphure aut bitumine saturâ disjunctæ; cumque exhalatio in unis accensa, Terram semel concussit, aliqua mora intercedit, priusquam flamma per meatus sulphure oppletos, ad alias possit pervenire.

LXXX. *De naturâ ignis, ejusque ab aëre diversitate.*

Sed hîc superest ut dicam, quo pacto in istis cavitatibus flamma possit accendi, simulque ut explicem ignis naturam. Particulæ terrestres, cujuscunque sint magnitudinis aut figuræ, cum singulæ seorsim primi elementi motum sequuntur, ignis formam habent; ut etiam habent aëris formam, cum inter globulos secundi elementi volitantes, eorum agitationem imitantur. Sicque prima & præcipua inter aërem & ignem differentia est, quòd multò celeriùs hujus quàm illius particulæ agitentur. Jam enim suprà satis ostensum est, motum materiæ primi elementi, multò celeriorem esse quàm secundi. Sed alia etiam est permagna differentia, quòd etsi crassiores tertii elementi particulæ, quales sunt eæ quibus constant vapo-

vapores argenti vivi: possint aëris formam induere, non tamen ad ejus conservationem sint necessariæ, ac contrà ille purior sit, minusque corruptioni obnoxius, cum solis minutissimis particulis constat. Crassiores enim, nisi calore continuo agitentur, pondere suo deorsum labentes, sponte exuunt ejus formam. Ignis autem, sine crassiusculis corporum terrestrium particulis quibus alatur & renovetur, esse non potest.

Cum enim globuli secundi elementi, occupent omnia intervalla circa Terram, quæ satis magna sunt ad illos capiendos, & sibi mutuò omnes ita incumbant, ut uni absque aliis moveri non possint, (nisi fortè circulariter circa proprium axem) quamvis materia primi elementi, omnes exiguos angulos à globulis istis relictos replens, in ipsis quàm celerrimè moveatur, si tamen non habeat plus spatii, quàm quod in istis angulis continetur, non potest ibi habere satis virium, ad particulas terrestres, quæ omnes à se mutuò, & à globuli secundi elementi sustinentur, secum rapiendas, nec proinde ad ignem generandum. Sed ut ignis alicubi primum excitetur, debent aliquâ vi expelli globuli cœlestes, ab intervallis nonnullarum particularum terrestrium, quæ deinde ab invicem disjunctæ, atque in solâ materiâ primi elementi natantes, celerrimo ejus motu rapiantur, & quaquaversus impellantur.

LXXXI. *Quomodo primùm excitetur.*

Utque ille ignis conservetur, debent istæ particulæ terrestres esse satis crassæ, solidæ, atque ad motum aptæ, ut à materiâ primi elementi sic impulsæ, vim habeant globulos cœlestes, à loco illo in quo est ignis, & in quem redire parati sunt, repellendi; atque ita impediendi, ne globuli isti rursus ibi occupent intervalla primo elemento relicta, sicque vires ejus frangendo ignem exstinguant.

LXXXII. *Quomodo conservetur.*

Ac præterea particulæ terrestres, in globulos istos impingentes, non possunt ab iis impediri, ne ulteriùs pergant, & egrediendo ex eo loco in quo primùm elementum suas vires exercet, ignis formam amittant, abeantque in fumum. Quapropter nullus ibi ignis diu remaneret, nisi eodem tempore ali-

LXXXIII *Cur egeat alimento.*

aliquæ ex istis particulis terrestribus, in aliquod corpus aëre crassius impingendo, alias satis solidas particulas ab eo disjungerent, quæ prioribus succedentes, & à materiâ primi elementi abreptæ, novum ignem continuò generarent.

LXXXIV. *Quomodo ex silicibus excutiatur.*

Sed ut hæc accuratiùs intelligantur, consideremus primò varios modos quibus ignis generatur, deinde omnia quæ ad ejus conservationem requiruntur, ac denique, quales sint ejus effectus. Nihil usitatius est, quàm ut ex silicibus ignis excutia-



tur; hocque ex eo fieri existimo, quòd silices sint satis duri & rigidi, simulque satis friabiles. Ex hoc enim quò sint duri & rigidi, si percutiantur ab aliquo corpore etiam duro, spatia quæ multas eorum particulas interjacent, & à globulis secun-





cundi elementi ſolent occupari, ſolito fiunt anguſtiora, & ideo iſti globuli exſilire coacti, nihil præter ſolam materiam primi elementi circa illa relinquunt; deinde ex eo quod ſint friabiles, ſimulac iſtæ ſilicum particulæ non ampliùs ictu premuntur, ab invicem diſſiliunt, ſicque materiæ primi elementi, quæ ſola circa ipſas reperitur, innatantes, ignem componunt. Ita ſi A ſit ſilex, inter cujus anteriores particulas globuli ſecundi elementi conſpicui ſunt, B repreſentabit eundem ſilicem, cum ab aliquo corpore duro percutitur, & ejus meatus anguſtiores facti, nihil amplius niſi materiam primi elementi poſſunt continere; C verò eundem jam percuſſum, cum quędam ejus particulę ab eo ſeparatę, ac ſolam materiam primi elementi circa ſe habentes, in ignis ſcintillas ſunt converſę.

LXXXV. *Quomodo ex lignis ſiccis.*

Si lignum, quantumvis ſiccum, hoc pacto percutiatur, non idcirco ſcintillas ita emittet, quia cum non adeo durum ſit, prima ejus pars quæ corpori percutienti occurrit, flectitur verſus ſecundam; eamque attingit, priuſquam hæc ſecunda flecti incipiat verſus tertiam. Sicque globuli ſecundi elementi, non eodem tempore ex multis eorum intervallis, ſed ſucceſſivè nunc ex uno, nunc ex alio diſcedunt. Atque ſi hoc lignum aliquandiu & ſatis validè fricetur, inæquales ejus particularum agitatio & vibratio, quæ oritur ex iſtâ frictione, poteſt ex pluribus earum intervallis globulos ſecundi elementi excutere, ſimulque ipſas ab invicem disjungere, atque ita in ignem mutare.

LXXXVI. *Quomodo ex collectione radiorum Solis.*

Accenditur etiam ignis ope ſpeculi concavi, vel vitri convexi, multos Solis radios verſus eundem aliquem locum dirigentis. Quamvis enim iſtorum radiorum actio, globulos ſecundi elementi pro ſubjecto ſuo habeat, multo tamen concitatior eſt ordinario eorum motu, & cum procedat à materiâ primi elementi, ex quâ Sol eſt conflatus, ſatis habet celeritatis ad ignem excitandum, radiique tam multi ſimul colligi poſſunt, ut ſatis etiam habeant virium, ad particulas corporum terreſtrium eâdem iſtâ celeritate agitandas.

LXXXVII. *Quomodo*

Quippe nihil refert, à quâ causâ particulæ terreſtres celerrimè moveri primum incipiant. Sed quamvis antea fuerint ſine

Aa motu,

à solo motu valde violento.

motu, si tantùm innatent materiæ primi elementi, ex hoc solo protinus celerrimam agitationem acquirunt; eâdem ratione quâ navis, nullis funibus alligata, in aqua torrente esse non potest, quin simul cum ipsâ feratur. Et quamvis eæ terrestres particulæ, nondum primo elemento sic innatent, si tantum à quâlibet aliâ causâ satis celeriter agitentur, hoc ipso se mutuò, & globulos secundi elementi circa se positos, ita excutient, ut statim ei innatare incipiant, & porrò ab illo in motu suo conservabuntur. Quamobrem omnis motus valde concitatus, sufficit ad ignem excitandum. Et talis in fulmine ac turbinibus solet reperiri, cum scilicet nubes excelsa, in aliam humiliorem ruens, aërem interceptum explodit; ut in Meteoris explicui.

LXXXVIII. *Quomodo à diversorum corporum mistura.*

Quanquam sanè vix unquam iste solus motus, ibi est ignis causa; nam ferè semper aëri admiscentur exhalationes, quarum talis est natura, ut facilè vel in flammam, vel saltem in corpus lucidum vertantur. Atque hinc ignes fatui circa Terram, & fulgetræ in nubibus, & stellæ trajicientes & cadentes in alto aëre excitantur. Quippe jam dictum est exhalationes constare particulis tenuissimis, & in multos quasi ramulos divisis, quibus involutæ sunt aliæ paullò crassiores, ex succis acribus aut salibus volatilibus eductæ. Notandumque est hos ramulos solere esse tam minutos & confertos, ut nihil per illorum interstitia, præter materiam primi elementi transire possit; inter particulas autem istis ramulis vestitas, esse quidem alia majora intervalla, quæ globulis secundi elementi solent impleri, tuncque exhalatio non ignescit; sed interdum etiam accidere, ut occupentur à particulis alterius exhalationis aut spiritûs, quæ inde secundum elementum expellentes, primo duntaxat locum relinquunt, ejusque motu protinus abreptæ flammam componunt.

LXXXIX. *In fulmine, in stellis trajicientibus.*

Et quidem in fulmine, vel fulgetris, causæ quæ plures exhalationes simul compingit, manifesta est propter unius nubis in aliam lapsum. In aëre autem tranquillo, unâ exhalatione frigore densatâ & quiescente, facilè alia, ex loco calidiore adveniens, aut particulis ad motum aptioribus constans, aut

etiam

etiam aliquo leni vento impulſa, in ejus poros impetum facit, atque ex iis ſecundum elementum expellit: cumque particulæ prioris exhalationis nondum tam arctè ſimul junctę ſunt, quin aliarum impetu disjungi poſſint, hoc ipſo in flammam erumpunt: quâ ratione ſtellas trajicientes accendi puto.

XC. *In iis quæ lucent & non urunt: ut in Stellis cadentibus*

Cùm autem exhalationis particulæ, in corpus tam craſſum & viſcidum coaluerunt, ut non ita disjungantur, lucem duntaxat aliquam emittunt, ſimilem illi quæ in lignis putridis, in piſcibus ſale conditis, in guttis aquæ marinæ, & ſimilibus ſolet apparere. Ex hoc enim ſolo, quòd globuli ſecundi elementi, à materiâ primi pellantur, fit lumen, ut ex ſuprà dictis ſatis patet. Cumque plurium particularum terreſtrium ſimul junctarum, intervalla tam anguſta ſunt, ut ſoli primo elemento locum dent, etſi fortè hoc primum elementum, non ſatis habeat virium ad ipſas disjungendas, facilè tamen habet ſatis, ad globulos ſecundi elementi circumjacentes, actione illâ quàm pro lumine ſumendam eſſe diximus, impellendos. Et tales puto eſſe Stellas cadentes, ſępe enim earum materia humi delapſa, viſcida & tenax eſſe deprehenditur: quamquam ſanè non ſit certum, fuiſſe illam ipſam viſcidam materiam, quæ habuit locum, potuit enim eſſe aliqua tenuis flamma ei adhærens.

XCI. *In guttis aquæ marinæ, in lignis putridis, & ſimilibus.*

At in guttis aquæ marinæ, cujus naturam ſuprà explicuimus, facilè eſt videre quo pacto lux excitetur: nempe dum illæ earum particulæ quæ ſunt flexiles, ſibi mutuò manent implexæ, aliæ quę ſunt rigidæ ac læves, vi tempeſtatis, alteriuſve cujuſlibet motûs, ex guttâ excutiuntur, & ſpiculorum inſtar vibratæ, facilè ex ejus viciniâ globulos ſecundi elementi expellunt, ſicque lucem producunt. In lignis autem putridis, & piſcibus qui ſiccari incipiunt, & talibus, non aliunde lucem oriri puto, quàm quòd in iis dum ſic lucent, multi ſint meatus tam anguſti, ut ſolum primum elementum admittant.

XCII. *In iis quæ incaleſcunt & non lucent: ut in fæno incluſo.*

Quod verò alicujus ſpiritûs aut liquoris particulæ, meatus corporis duri, vel etiam liquidi, ſubeundo, ignem aliquando poſſint excitare, oſtendunt fœnum madidum alicubi concluſum, calx aquâ aſperſâ, fermentationis omnes, liquoreſque

non pauci Chymicis noti, qui dum inter ſe permiſcentur, incaleſcunt, ac etiam aliquando inflammantur. Non enim alia ratio eſt cur fœnum recens, ſi recondatur antequam ſit ſiccum, paullatim incaleſcat, flammamque ſponte concipiat, quàm quòd multi ſpiritus vel ſucci per herbarum viridium poros, ab earum radicibus verſus ſummitates fluere aſſueti, atque ibi vias ad menſuram ſuam accommodatas habentes, maneant aliquandiu in herbis exciſis, quæ, ſi interim anguſto loco includantur, particulæ iſtorum ſuccorum ex unis herbis in alias migrantes, multos meatus in ipſis jam ſiccari incipientibus inveniunt, paullò anguſtiores, quàm ut illos ſimul cum globulis ſecundi elementi ſubire poſſint; ideoque per illos fluentes, ſolâ materiâ elementi circumdantur, à quâ celerrimè impulſæ; ignis agitationem acquirunt. Ita, exempli cauſa, ſi ſpatium quod eſt inter duo corpora B & C, repræſentet unum ex meatibus alicujus herbæ virentis, ac funiculi 1 2 3 exiguis orbiculis circumdati, ſumantur pro particulis ſuccorum ſive ſpirituum à globulis ſecundi elementi per ejuſmodi meatus vehi ſolitis; ſpatium autem inter corpora D & E, ſit alius meatus anguſtior herbæ ſicceſcentis, quem ſubeuntes eædem particulæ 1 2 3, non ampliùs ſecundum elementum, ſed primum duntaxat circa ſe habere poſſint; Perſpicuum eſt ipſas inter B & C, motum moderatum ſecundi elementi, ſed inter D & E motum celerrimum primi ſequi debere. Nec refert, quòd perexigua tantum quantitas iſtius primi elementi, circa ipſas reperiatur. Satis enim eſt, quod ipſi totæ innatent: quemadmodum videmus navem ſecundo flumine delabentem, non minùs facilè ipſius curſum ſequi, ubi tam anguſtum eſt, ut ejus ripas utrimque ferè attingat, quàm ubi eſt latiſſimum. Sic autem celeriter motæ, multò plus habent virium ad particulas corporum circumjacentium concutiendas quàm ipſum primum elementum: ut navis etiam in pontem aliumve obicem impingens, fortiùs illum quatit quàm aqua fluminis, à quo defertur.



Et idcirco in duriores fœni particulas irruendo, facilè ipsas separant ab invicem, prẹsertim cum plures simul, à diversis partibus in eandem ruunt; cumque satis multas hoc pacto disjungunt, secumque abducunt, fit ignis; cum autem concutiunt duntaxat, nondumque habent vim multas simul ab invicem disjungendi, lentè tantùm fœnum calefaciunt & corrumpunt.

XCIII. *In calce aquâ aspersâ, & reliquis.*

Eâdem ratione credere licet, cum lapis excoquitur in calcem, multos ejus meatus, solis antea globulis secundi elementi pervios, adeò laxari, ut aquę particulas, sed primo tantum elemento cinctas, admittant. Atque, ut hîc omnia simul complectar, quoties aliquod corpus durum admistione liquoris alicujus incalescit, existimo id ex eo fieri, quod multi ejus meatus sint talis mensuræ, ut istius liquoris particulas, solâ materiâ primi elementi cinctas, admittant. Nec disparem rationem esse puto, cum unus liquor alteri liquori affunditur: semper enim alteruter constat particulis ramosis, aliquo modo implexis & nexis; atque ita corporis duri vicem subit: ut de ipsis exhalationibus paullò antè intellectum est.

XCIV. *Quomodo in cavitatibus Terræ ignis accendatur.*

His autem omnibus modis, non tantum in Terræ superficie, sed etiam in ejus cavitatibus, ignis potest accendi. Nam ibi spiritus acres, crassarum exhalationum meatus ita possunt pervadere, ut in iis flammam accendant; & saxorum aut silicum fragmenta, secreto aquarum lapsu, aliisve causis exesa, ex cavitatum fornicibus in substratum solum decidendo, tum aërem interceptum magnâ vi possunt explodere, tum etiam silicum collisione ignem excitare; atque ibi simul unum corpus flammam concepit, facilè ipsam etiam aliis vicinis corporibus, ad eam recipiendam aptis communicat. Flammæ enim particulæ istorum corporum particulis occurrentes, ipsas movent, & secum abducunt. Sed hoc non tam spectat ad ignis generationem, quàm ad ejus conservationem; de quâ deinceps est agendum.

XCV. *Quomodo candela ardeat.*

Consideremus exempli causa candelam accensam A B, putemusque in omni spatio C D E, per quod ejus flamma se extendit, multas quidem volitare particulas ceræ, vel cujuslibet alterius materiæ oleagineæ, ex quâ hæc candela conflata est,

NB. Vide fig. pag. seq.

eſt, multoſque etiam globulos ſecundi elementi, ſed tam hos quàm illos materię primi elementi ſic innatare, ut ejus motu rapiantur; & quamvis ſe mutuò ſępè tangant, & impellant, non tamen omni ex parte ſuffulciant, quemadmodum ſolent aliis in locis, ubi nullus eſt ignis.

XCVI. *Quomodo ignis in eâ conſervetur.* Materia autem primi elementi, quæ magnâ copiâ in hâc flamma reperitur, ſemper conatur egredi ex loco in quo eſt, quia celerrimè movetur; & quidem egredi ſurſum verſus, hoc eſt, ſe removeat à centro Terrę, quia ut ſuprà dictum eſt, ipſis globulis cœleſtibus, aëris meatus occupantibus, eſt levior, & tum hi globuli, tum omnes particulæ terreſtres aëris circumjacentis, deſcendere conantur in ejus locum, ideoque protinus flammam ſuffocarent, ſi ſolo primo elemento conſtaret. Sed particulæ terreſtres, ab ellychnio F G aſſiduè egredientes, ſtatim atque primo elemento immerſæ ſunt, ejus curſum ſequuntur, & occurrentes iis aëris particulæ, quæ paratæ erant ad deſcendendum in locum flammæ; ipſas repellunt, ſicque ignem conſervant.



XCVII. *Cur ejus flamma ſit acuminata, & fumus ex eâ egrediatur.* Cum autem hę ſurſum verſus præcipuè tendant, hinc fit, ut flamma ſoleat eſſe acuminata. Et quia multò celeriùs aguntur, quàm iſtę particulæ aëris quas ſic repellunt, non poſſunt ab iis impediri, quo minus ulteriùs pergant verſus H, ubi paulatim agitationem ſuam deponunt, ſicque vertuntur in fumum.

XCVIII. *Quomodo aër & alia corpora flammam alant.* Qui fumus nullum in toto aëre locum reperiret, quia nullibi vacuum eſt, niſi prout egreditur ex flammâ, tantundem aëris verſus ipſam circulari motu regrederetur. Nempe dum fumus aſcendit ad H, pellit inde aërem verſus I, & K, qui aër lambendo ſummitatem candelæ B, ac radices ellychnii F, ad flammam accedit, eique alendæ inſervit. Sed ad hoc non ſufficeret, propter partium ſuarum tenuitatem, niſi multas ceræ parti-

particulas, calore ignis agitatas, per ellychnium secum adduceret. Atque ita flamma debet assiduè renovari, ut conservetur, & non magis eadem manet quàm flumen, ad quod novæ semper aquæ accedunt.

XCIX. *De motu aëris versus ignem.*

Motum autem circularem aëris & fumi licet experiri quoties magnus ignis in cubiculo aliquo excitatur. Si enim cubiculum ita sit clausum, ut præter tubum camini per quem fumus exit, unum tantum aliquod foramen sit apertum, sentietur continuò magnus ventus, per hoc foramen ad focum tendens, in locum fumi abeuntis.

C. *De iis quæ ignem exstinguunt.*

Atque ex his patet, ad ignis conservationem duo requiri; primum, ut in eo sint particulæ terrestres, quæ à primo elemento impulsæ, vim habeant impediendi, ne ab aëre aliisve liquoribus supra ipsum positis, suffocetur. Loquor tantùm de liquoribus supra ignem positis; quia, cum solâ suâ gravitate versus illam ferantur, nullum periculum est, ne ab iis qui infra ipsum sunt, possit extingui. Sic flamma candelæ inversæ, obruitur à liquore qui alias eam conservat; Et contrà ignes alii fieri possunt, in quibus sint particulæ terrestres tam solidæ, tam multæ, ac tanto cum impetu vibratæ, ut ipsam aquam affusam repellant, & ab ea exstingui non possint.

CI. *Quid requiratur, ut aliquod corpus alendo igni aptum sit.*

Alterum quod ad ignis conservationem requiritur, est, ut adhęreat alicui corpori, ex quo nova materia possit ad illum accedere, in locum fumi abeuntis; ideoque istud corpus debet in se habere multas particulas satis tenues, pro ratione ignis conservandi, easque inter se, vel etiam aliis crassioribus ita junctas, ut impulsu particularum illius ignis, cum ab invicem, tum etiam à vicinis secundi elementi globulis sejungi possit, sicque in ignem converti.

CII. *Cur flamma ex spiritu vini linteum non urat.*

Dico particulas istius corporis, esse debere satis tenues, pro ratione ignis conservandi; nam ex. ca. si vini spiritus linteo aspersus flammam conceperit, depascet quidem hæc flamma tenuissima totum istum vini spiritum, sed linteum quod alius ignis facilè combureret, non attinget; quoniam ejus particulæ non sunt satis tenues, ut ab eâ moveri possint.

CIII. *Cur spiri-*

Et quidem spiritus vini facillimè alit flammam, quia non con-

tus vini facillimè ardeat.

constat, nisi particulis valde tenuibus; & quia in iis ramuli quidam sunt, tam breves quidem & flexiles, ut sibi mutuò non adhæreant, tunc enim spiritus in oleum verteretur, sed tales ut multa perexigua spatia circa se relinquant, quæ non à globulis secundi elementi, sed à solâ materiâ primi possunt occupari.

CIV.
Cur aqua difficillimè.

Contrà autem aqua videtur igni valdè adversa, quia particulis constat non modò crassiusculis, sed etiam lævibus & glabris; quo fit, ut nihil obstet, quominus globuli secundi elementi undique illa cingant & sequantur; àtque insuper flexilibus; quò fit, ut facilè subeat meatus corporum quæ uruntur, & ex iis ignis particulas arcendo, impediat ne aliæ ignescant.

CV.
Cur vis magnorum ignium, ab aquà aut salibus injectis augeatur.

Sed tamen nonnulla corpora talia sunt, ut aquæ particulę eorum meatibus immissæ ignem juvent; quia inde cum impetu resilientes, ipsæ ignescunt. Ideo fabri carbones fossiles aquâ aspergunt. Et aquæ parva copia, ingentibus flammis injecta, ipsas auget. Quod etiam salia potentiùs pręstant: cum enim eorum particulæ rigidæ sint, & oblongæ, spiculorum instar in flammâ vibrantur, & in alia corpora impingentes magnam vim habent ad ipsorum minutias concutiendas: unde fit, ut metallis liquefaciendis soleant adjungi.

CVI.
Qualia sint corpora quæ facile uruntur.

Illa autem quæ alendo igni communiter adhibentur, ut ligna, & similia, constant variis particulis, quarum quædam sunt tenuissimæ, aliæ paullò crassiores, & gradatim alię crassiores, & pleræque sunt ramosæ, magnique meatus ipsas interjacent; quò fit ut ignis particulæ meatus istos ingressæ, primò quidem tenuissimas, ac deinde etiam mediocres, & earum ope crassiores celerrimè commoveant; sicque globulos cœlestes, primò ex angustioribus intervallis, ac deinde etiam ex reliquis excutiant, ipsasque omnes (solis crassissimis exceptis, ex quibus cineres fiunt) secum abripiant.

CVII.
Cur quædam inflammentur, alia non.

Et cùm ejusmodi particulę, quæ ex corpore quod uritur, simul egrediuntur, sunt tam multæ ut vim habeant globulos cœlestes, ex aliquo aëris vicini spatio expellendi, spatium illud flammâ implent; si vero sint pauciores, fit ignis sine flam-

flammâ: qui vel paullatim per fomitis sui meatus serpit, cum materiam quam possit depascere, ibi nanciscitur: ut in istis funibus sive ellychniis quorum usus est in bello ad tormentorum pulverem incendendum.

CVIII. *Cur ignis aliquandiu in prunis se conservet.*

Vel certè, si nullam talem materiam circa se habet non conservatur, nisi quatenus inclusus poris corporis cui inhæret, tempore aliquo eget ad omnes ejus particulas ita dissolvendas, ut se ab iis possit liberare. Hocque videre est in carbonibus accensis, qui cineribus tecti, per multas horas ignem retinent, propter hoc solum, quod ille ignis insit quibusdam particulis tenuibus & ramosis, quæ aliis crassioribus implicatæ, quamvis celerrimè agitentur, non tamen nisi unæ post alias egredi possunt; ac fortè priusquam ita egrediantur, longo motu deteri, & singulę in plures alias dividi debent.

CIX. *De pulvere tormentario ex sulphure, nitro & carbone confecto; ac primò de sulphure.*

Nihil verò celerius ignem concipit, nec minus diu illum conservat, quàm pulvis tormentarius, ex sulphure, nitro, & carbone confectus. Quippe vel solum sulphur quàm-maximè inflammabile est, quia constat particulis succorum acrium, quæ tam tenuibus & spissis materiæ oleagineæ ramulis sunt involutæ; ut permulti meatus inter istos ramulos, soli primo elemento pateant. Unde fit, ut etiam ad usum, medicinæ sulphur calidissimum censeatur.

CX. *De nitro.*

Nitrum autem constat particulis oblongis & rigidis, sed in hoc à sale communi diversis, quòd in unâ extremitate sint crassiores, quàm in aliâ: ut vel ex eo patet, quòd aquâ solutum, non ut sal commune, figurâ quadratâ in ejus superficie concrescat, sed vasis fundo & lateribus adhæreat.

CXI. *De sulphuris & nitri conjunctione.*

Et quantum ad magnitudinem particularum, putandum est talem esse inter illas proportionem, ut eæ succorum acrium, quæ sunt in sulphure, à primo elemento commotæ, facillimè globulos secundi, ex intervallis ramulorum materię oleagineæ excutiant, simulque nitri particulas, quæ ipsis sunt crassiores, exagitent.

CXII. *De motu particularum nitri.*

Atque hæ nitri particulæ, quâ parte sunt crassiores, gravitate suâ deorsum tendunt, earumque ideo præcipuus motus est in parte acutiore, quæ sursum erecta, ut in B, agitur in gy-

 rum,

rum, primò exiguum, ut in C; sed qui (nisi quid impediat) statim fit major, ut in D; cùm interim sulphuris particulæ, celerrimè versus omnes partes latę, ad alias nitri particulas brevissimo tempore perveniunt.



CXIII. *Cur flámma hujus pulveris valdè dilatetur, & præcipuè agat versus superiora.*

Et quoniam harum nitri particularum, singulę multum spatii exigunt, ad circulos sui motûs describendos, hinc fit, ut hujus pulveris flamma plurimum dilatetur: Et quia circulos istos, describunt eâ cuspide, quæ sursum versus erecta est, hinc tota ejus vis tendit ad superiora: & cum valde siccus & subtilis est, innoxiè in manu potest accendi.

CXIV. *De carbone.*

Sulphuri autem & nitro carbo admiscetur, atque ex hâc misturâ, humore aliquo aspersâ, granula sive pilulæ fiunt, quę deinde exsiccantur. Quippe in carbone multi sunt meatus; tum quia plurimi antea fuerunt in corporibus, quorum ustione factus est, tum etiam quia, cum corpora ista urebantur, multum fumi ex iis evolavit. Et duo particularum genera duntaxat in eo reperiuntur: unum est crassiusculularum, quæ, cùm solæ sunt, cineres componunt; aliud tenuiorum, quæ facilè quidem ignescunt, quia jam antè ignis vi fuerunt commotæ, sed longis & multiplicibus ramis implexæ, non sine aliquâ vi disjungi possunt, ut patet ex eo, quòd aliis in fumum præcedente ustione abeuntibus, ipsæ ultimæ remanserunt.

CXV. *De granis hujus pulveris, & in quo præcipua ipsius vis consistat.*

Itaque facilè sulphur & nitrum, latos carbonis meatus ingrediuntur, & ramosis ejus particulis involvuntur atque constringuntur; præsertim cum humore aliquo madefacta, & in grana, vel exiguas pilulas, compacta, postea siccantur. Hujusque rei usus est, ad efficiendum, ut nitri particulæ, non tantùm unæ post alias, sed multæ simul, uno & eodem temporis momento incendantur. Etenim cum primùm ignis aliunde admotus, grani alicujus superficiem tangit, non statim illud inflammat & dissolvit, sed tempore quodam illi opus est, ut ab istâ grani superficie, ad interioris ejus partes perveniat; ibique sulphure priùs incenso, paullatim etiam nitri particulas

exagitet, ut tandem ipsæ viribus assumtis, & majus spatium ad gyros suos describendos exigentes, carbonis vincula discerpant, totumque granum confringant. Et quamvis hoc tempus sit admodum breve si ad horas aut dies referatur; notandum tamen, esse satis longum, si comparetur cum summâ illâ celeritate, quâ granum ita dissiliens, flammam suam per totum aërem vicinum spargit. Nam cum ex. ca. in bellico tormento, pauca quædam pulveris grana, ellychnii, alteriusve fomitis igne contacta prima omnium accenduntur, flamma ex iis erumpens, in minimo temporis momento, per omnia granorum circumjacentium intervalla dispergitur; ac deinde, quamvis non tam subitò ad interiores ipsorum partes possit penetrare, quia tamen eodem tempore multa attingit, efficit ut multa simul incendantur & dilatentur, sicque magnâ vi tormentum explodant. Ita carbonis resistentia valde auget celeritatem, quâ nitri particulæ in flammam erumpunt; & granorum distinctio necessaria est, ut satis magnos circa se habeant meatus, per quos flamma pulveris primum accensi, ad multas pulveris residui partes liberè accedat.

Post illum ignem, qui omnium minimè durabilis est, consideremus, an dari possit aliquis alius; qui è contrà sine ullo alimento, diutissimè perseveret. Ut narratur de lucernis quibusdam, quę aliquando in hypogęis, ubi mortuorum corpora servabantur, post multos annos inventæ sunt accensæ. Nempe in loco subterraneo & arctissimè clauso, ubi nullis vel minimis ventis aër unquam commovebatur, potuit fortasse contingere, ut multę ramosæ fuliginis particulæ, circa flammam lucernæ colligerentur, quæ sibi mutuò incumbentes manerent immotę, atque ita exiguum quasi fornicem componentes; sufficerent ad impediendum, ne aër circumjacens istam flammam obrueret, ac suffocaret; nec non etiam ad ejusdem flammæ vim sic frangendam, & obtundendam, ut nullas ampliùs olei vel ellychnii particulas, si quæ adhuc residuæ erant, posset inflammare. Quo fiebat, ut materia primi elementi, sola ibi remanens, & tanquam in exiguâ quâdam Stellâ celerrimè semper gyrans, undique à se repelleret globulos

CXVI. *De lucernis diutissimè ardentibus.*

bulos secundi, quibus solis, inter particulas circumpositæ fuliginis, transitus adhuc patebat, sicque lumen per totum conditorium diffunderet; exiguum quidem & subobscurum, sed quod externi aëris motu, cum locus aperiretur, facilè vires posset resumere, ac fuligine discussâ lucernam ardentem exhibere.

CXVII. *De reliquis ignis effectibus.*

Nunc veniamus ad eos ignis effectus, qui nondum ex modis quibus oritur & conservatur, potuerunt agnosci; Quippe jam ex dictis patet, quomodo luceat, quomodo calefaciat, quomodo corpora omnia quibus alitur, in multas particulas dissolvat; nec non etiam, quomodo ex istis corporibus, primo loco maximè tenues & lubricæ, deinde aliæ non quidem fortè prioribus crassiores, sed magis ramosæ atque implexæ particulæ egrediantur; eæ scilicet quæ caminorum parietibus adhęrentes, fuliginem componunt; solæque omnium crassissimæ in cineres remaneant. Sed superest ut breviter ostendamus, quo pacto ejusdem ignis vi, quædam ex corporibus quibus non alitur, liquescunt & bulliunt, alia siccantur & durescunt, alia exhalantur, alia in calcem, alia in vitrum convertuntur.

CXVIII. *Quænam corpora illi admota liquescant & bulliant.*

Corpora omnia dura conflata ex particulis, quę non multò difficilius unæ quàm aliæ à vicinis suis separantur, & aliquâ ignis vi possunt disjungi, dum istam vim patiuntur, liquescunt. Nihil enim aliud est liquidum esse, quàm constare particulis à se mutuò disjunctis, & quæ in aliquo sint motu. Cumque tantus est istarum particularum motus, ut quædam ex ipsis in aërem vel ignem vertantur, sicque solito plus spatii ad motum suum exigentes, alias expellant, corpora ista liquida effervescunt & bulliunt.

CXIX. *Quænam siccentur & durescant.*

Corpora autem quibus insunt multæ particulæ tenues, flexiles, lubricæ, aliis crassioribus aut ramosis intertextæ, sed non valde firmiter annexæ, igni admota illas exhalant, hocque ipso siccantur. Nihil enim aliud est siccum esse, quàm carere fluidis illis particulis, quæ cum simul sunt congregatæ, aquam aliumve liquorem componunt. Atque hæ fluidæ particulæ, durorum corporum meatibus inclusæ, illos dilatant,

aliasq-

aliasque ipsorum particulas motu suo concutiunt; quod eorum duritiem tollit, vel saltem imminuit: sed iis exhalatis, aliæ quæ remanent arctiùs jungi, & firmiùs necti solent, sicque corpora durescunt.

CXX. *De aquis ardentibus, insipidis, acidis.*

Et quidem particulæ quæ sic exhalantur, in varia genera distinguuntur. Nam primò, ut eas omittam quæ sunt adeò mobiles & tenues, ut solæ nullum corpus præter aërem constare possint, post ipsas omnium tenuissimæ, quæque facillimè exhalantur, sunt illæ quæ Chymicorum vasis undique accuratè clausis exceptę, ac simul collectę, componunt aquas ardentes, sive spiritus, quales ex vino, tritico, aliisque multis corporibus elici solent. Sequuntur deinde aquæ dulces, sive insipidæ, quales sunt eæ quæ ex plantis, aliisve corporibus destillantur. Tertio loco sunt aquæ erodentes & acidæ, sive succi acres, qui ex salibus non sine magnâ ignis vi educuntur.

CXXI. *De sublimatis & oleis.*

Quædam etiam particulæ crassiores, quales sunt eæ argenti vivi; & salium, quæ vasorum summitati adhærentes, in corpora dura concrescunt, satis magnâ vi opus habent, ut in sublime attollantur. Sed olea omnium difficillimè ex duris & siccis corporibus exhalantur; idque non tam ignis vi, quàm arte quâdam perfici debet. Cum enim eorum particulæ tenues sint, & ramosæ, magna vis eas frangeret atque discerperet, priusquam ex istorum corporum meatibus educi possent. Sed iis affunditur aqua copiosa, cujus particulæ lęves & lubricæ, meatus istos pervadentes, paullatim illas integras eliciunt, ac secum abripiunt.

CXXII. *Quod mutato ignis gradu mutetur ejus effectus.*

Atque in his omnibus ignis gradus est observandus; eo enim variato, semper aliquo modo effectus variatur. Ita multa corpora, lento primum igni, ac deinde gradatim fortiori, admota, siccantur, & varias particulas exhalant: quales non emitterent, sed potiùs tota liquescerent, si ab initio validis ignibus torquerentur.

CXXIII. *De calce.*

Modus etiam ignem applicandi, variat ejus effectum: Sic quædam, si tota simul incalescant, liquefiunt; sed si valida flamma ipsorum superficiem lambat, illam in calcem convertit. Quippe corpora omnia dura, quæ solâ ignis actione in

pulverem minutissimum reducuntur, fractis scilicet vel expulsis tenuioribus quibusdam eorum particulis, quæ reliquas simul jungebant, vulgò apud Chymicos dicuntur in calcem verti. Nec alia inter cineres & calcem differentia est, quàm quòd cineres sint reliquiæ eorum corporum, quorum magna pars igne consumta est, calx verò sit eorum, quæ ferè tota post absolutam ustionem manent.

CXXIV. *De vitro quomodo fiat.*

Ultimus ignis effectus, est calcis & cinerum in vitrum conversio. Postquam enim ex corporibus, quæ uruntur, tenuiores omnes particulæ avulsæ ac rejectæ sunt, cæteræ quæ pro calce vel cineribus manent, tam solidæ sunt & crassæ, ut ignis vi sursum attolli non possint; figurasque habent ut plurimum irregulares & angulosas; unde fit, ut unæ aliis incumbentes, sibi mutuò non adhæreant, nec etiam, nisi fortè in minutissimis quibusdam punctis, se contingant. Cum autem postea validus & diuturnus ignis, pergit in illas vim suam exercere, hoc est, cum tenuiores particulæ tertii elementi, unâ cum globulis secundi à materiâ primi abreptæ, celerrimè circa ipsas in omnes partes moveri pergunt, paullatim earum anguli atteruntur, & superficies lævigantur, & fortè etiam nonnullæ ex ipsis inflectuntur, sicque unæ super alias repentes, & fluentes, non punctis duntaxat, sed exiguis quibusdam superficiebus se contingunt, & hoc pacto simul connexæ vitrum componunt.

CXXV. *Quomodo ejus particulæ simul jungantur.*

Quippe notandum est, cum duo corpora quorum superficies aliquam latitudinem habent, sibi mutuò secundum lineam rectam occurrunt, ipsa non posse tam propè ad invicem accedere, quin spatium aliquod intercedat, quod à globulis secundi elementi occupetur; cum autem unum supra aliud obliquè ducitur, vel repit, ea multò arctiùs jungi posse. Nam ex. ca. si corpora B & C, sibi invicem occurrant secundum lineam A D, globuli cœlestes eorum superficiebus intercepti, contactum immediatum impediunt. Si autem corpus G, hinc inde moveatur supra corpus H, secundum lineam rectam E F, nihil impediet quominus immediatè ipsum tangat; saltem si utriusque superficies sint læves & planæ; si autem sint rudes

rudes & inæquales, paullatim hoc ipso motu lęvigantur & explanantur. Ita putandum est, calcis & cinerum particulas ab invicem disjunctas, hîc exhiberi per corpora B & C; particulas autem vitri simul junctas, per corpora G & H. Atque ex hâc solâ diversitate, quam perspicuum est in illas, per vehementem & diuturnam ignis actionem, debere induci, omnes vitri proprietates acquirunt.





Vitrum enim cum adhuc candet, liquidum est, quia ejus particulæ facilè moventur, illâ ignis vi quâ jam ante fuerunt lævigatæ, atque inflexæ. Cùm vero incipit refrigerari, quaslibet figuras potest induere. Hocque omnibus corporibus igne liquefactis est commune; dum enim adhuc liquida sunt, ipsorum particulæ non ægrè se accommodant ad quaslibet figuras, & cum postea frigore concrescunt, easdem retinent, quas ultimò induerunt. Potest etiam in fila capillorum instar tenuia extendi, quia ejus particulæ jam concrescere incipientes, facilius unæ supra alias fluunt, quàm ab invicem disjungantur.

CXXVI. *Cur sit liquidum cùm candet, omnesque figuras facile induat.*

Cum deinde vitrum planè refriguit, est valde durum, sed simul etiam valde fragile, atque eo fragilius quo citius refriguit. Nempe duritiei caussa est, quod constet tantum particulis satis crassis & inflexilibus, quæ non ramulorum intextu, sed immediato contactu sibi invicem adhęrent. Alia enim pleraque corpora ideò mollia sunt, quod eorum particulæ sint flexiles, vel certè desinant in ramulos quosdam flexiles, qui sibi mutuò annexi eas jungunt. Nulla autem duorum corporum firmior adhæsio esse potest, quàm ea quæ oritur ex ipsorum immediato contactu; cum scilicet ita se invicem tangunt, ut neutrum sit in motu ad se ab alio sejungendum; quod accidit vitri particulis, statim atque ab igne remotæ sunt; quia earum crassities, & contiguitas, & figuræ inæqualitas impediunt, ne possint ab aëre circumjacente in eo motu, quo ab invicem disjungebantur, conservari.

CXXVII. *Cur, cùm frigidum est, sit valde durum.*

CXXVIII. *Cur valde fragile.* At nihilominus vitrum est valde fragile, quia superficies secundum quas ejus particulæ se invicem tangunt, sunt admodum exiguæ ac paucæ. Multaque alia corpora molliora difficiliùs franguntur, quia eorum partes ita sunt intertextæ, ut separari non possunt, quin ipsarum multi ramuli rumpantur & evellantur.

CXXIX. *Cur ejus fragilitas minuatur si lentè refrigeretur.* Est etiam fragilius cum celeriter, quàm cum lentè refriguit: ejus enim meatus sunt satis laxi dum candet, quia tunc multa materia primi elementi, simul cum globulis secundi, ac etiam fortè cum nonnullis ex tenuioribus tertii particulis, per illos transit. Cum autem refrigeratur sponte, redduntur angustiores quia soli globuli secundi elementi, per ipsos transeuntes, minùs spatii requirunt; atque si refrigeratio nimis celeriter fiat, vitrum priùs est durum, quàm ejus meatus ita potuerint arctari; quo fit, ut globuli isti semper postea impetum faciant, ad ejus particulas ab invicem disjungendas; cumque hæ particulæ solo contactu suo junctæ sint, non potest una tantillum ab aliâ separari, quin statim aliæ plures, ei vicinæ secundum eam superficiem in quâ ista separatio fieri cœpit etiam separentur, atque ita vitrum planè frangatur. Quam ob caussam, qui vitrea vasa conficiunt, ea gradatim ex fornacibus removent, ut lentè refrigerentur. Atque si vitrum frigidum igni apponatur, ita ut in unâ parte multò magis quàm in aliis vicinis calefiat, hoc ipso in illâ parte frangetur; quia non possunt ejus meatus calore dilatari, meatibus vicinarum partium immutatis, quin illa ab istis disjungatur. Sed si vitrum lentò primum igni, ac deinde gradatim vehementiori admoveatur, & secundum omnes partes æqualiter incalescat, non frangetur, quia omnes ejus meatus, æqualiter & eodem tempore laxabuntur.

CXXX. *Cur sit pellucidum.* Præterea vitrum est pellucidum, quia dum generatur liquidum est, & materia ignis undique circa ejus particulas fluens, innumeros ibi meatus sibi excavat, per quos postea globuli secundi elementi liberè transeuntes, actionem luminis in omnes partes secundum lineas rectas transferre possunt. Neque enim ad hoc necesse est, ut sint accuratè recti, sed tantum, ut nul-

ut nullibi ſint interrupti: Adeò ut ſi, ex. ca. fingamus vitrum conſtare particulis accuratè ſphæricis & æqualibus, ſed tam craſſis, ut globuli ſecundi elementi tranſire poſſint per ſpatium illud triangulare, quod inter tres ſe mutuò tangentes manere debet, vitrum illud erit planè pellucidum, quamvis ſit multò ſolidius omni eo, quod nunc habetur.

Cum autem materię ex quâ fit vitrum, metalla vel alia corpora permiſcentur, quorum particulæ magis igni reſiſtunt, & non tam facilè lævigantur, quàm aliæ quę ipſum componunt, hoc ipſo fit minus pellucidum, & varios induit colores, prout iſtæ duriores particulæ, meatus ejus magis, aut minus, & variis modis, intercludunt. CXXXI. *Quomodo fiat coloratum.*

Denique vitrum eſt rigidum: ita ſcilicet, ut nonnihil quidem à vi externâ flecti poſſit abſque fracturâ, ſed poſtea cum impetu reſiliat, arcûs inſtar, & redeat ad priorem figuram: ut evidenter apparet, cum in fila valde tenua ductum eſt. Atque proprietas hoc pacto reſiliendi, generaliter habet locum in omnibus corporibus duris, quorum particulę immediato contactu, non ramulorum intextu ſunt conjunctæ. Cum enim innumeros habeant meatus, per quos aliqua ſemper materia movetur, quia nullibi vacuum eſt, & quorum figurę aptæ ſunt ad liberum iſti materiæ tranſitum præbendum, quia ejus ope antea formati fuerunt, talia corpora nullo modo flecti poſſunt, quin iſtorum meatuum figura nonnihil varietur; quo fit, ut particulæ materiæ, per illos tranſire aſſuetæ, vias ibi ſolito minùs commodas invenientes, impetum faciant in eorum parietes, ad priorem figuram ipſis reddendam. Nempe ſi exempli causâ in arcu laxo, meatus, per quos tranſire ſolent globuli ſecundi elementi, ſint circulares, putandum eſt eoſdem in arcu intenſo ſive inflexo; eſſe ellipticos, & globulos per ipſos tranſire laborantes, impingere in eorum parietes ſecundum minores diametros iſtarum ellipſium, ſicque vim habere illis figuram circularem reſtituendi. Et quamvis iſta vis, in ſingulis globulis ſecundi elementi exigua ſit, quia tamen aſſiduè quamplurimi, per ejuſdem arcûs quamplurimos poros meare conantur, illorum omnium vires ſimul junctæ, at- CXXXII *Cur ſit rigidum inſtar arcûs; & generaliter, cur rigida cùm inflexa ſunt, ſpontè redeant ad priorem figuram.*

que in hoc conspirantes, ut arcum reducant, satis magnæ esse possunt. Arcus autem diu intentus, presertim si sit ex ligno, aliâve materiâ non admodum durâ, vim resiliendi paullatim amittit: quia ejus meatuum figura, longo attritu particularum materiæ per ipsos transeuntis, sensim ad earum mensuram magis & magis aptantur.

CXXXIII. *De magnete. Repetitio eorum ex ante dictis, quæ ad ejus explicationem requiruntur.*

Hactenus naturas Aëris, Aquæ, Terræ, & Ignis, quæ hujus globi quem incolimus, elementa vulgò censentur, simulque præcipuas eorum vires & qualitates explicare conatus sum; sequitur nunc, ut etiam agam de magnete; cùm enim ejus vis per totum hunc Terræ globum sit diffusa, non dubium est, quin ad generalem ejus considerationem pertineat. Jam itaque revocemus nobis in memoriam, particulas illas striatas primi elementi, quæ suprà in tertiæ partis articulo 87 & sequentibus, satis accuratè descriptæ sunt. Atque id omne, quod ibi ab articulo 105 ad 109, de sidere I dictum est, de Terrâ hic intelligentes, putemus esse multos meatus in mediâ ejus regione, axe parallelos, per quos particulæ striatæ ab uno polo venientes, liberè ad alium pergant, eosque ad illarum mensuram ita esse excavatos, ut ii qui recipiunt particulas striatas, à polo Australi venientes, nullo modo possint recipere alias, quæ veniunt à polo Boreali; nec contrà, qui recipiunt Boreales, Australes admittant: quia scilicet in modum cochlearum intortæ sunt, unæ in unam partem, aliæ in oppositam. Ac præterea etiam easdem particulas, per unam tantum partem istorum meatuum ingredi posse, non autem regredi per adversam, propter tenuissimas quasdam ramulorum extremitates, in spiris istorum meatuum, inflexas versus eam partem, secundum quam progredi solent; & ita in adversam partem assurgentes, ut ipsarum regressum impediant. Unde fit, ut postquam istæ particulæ striatæ, per totam mediam Terram secundum lineas rectas, vel rectis æquipollentes, ejus axi parallelas, ab uno hemisphærio ad aliud transiverunt, ipsæ per æthere circumfusum, revertantur ad illud idem hemisphærium, per quod priùs Terram ingressæ sunt, atque ita rursus illam permeantes, quendam ibi quasi vorticem componant. Et

Et quoniam ex illo æthere, per quem particulas ſtriatas, ab uno polo ad alium reverti dixeramus, quatuor diverſa corpora genita eſſe poſteà oſtendimus; nempe Terræ cruſtam interiorem ſive metallicam, aquam, Terram exteriorem, & aërem. Notavimuſque, articulo 113 tertiæ partis, nulla niſi in craſſioribus iſtius ætheris particulis, meatuum ad menſuram particularum ſtriatarum efformatorum, veſtigia manere potuiſſe; Advertendum eſt hoc in loco, iſtas omnes craſſiores particulas, ad interiorem Terrę cruſtam initio confluxiſſe; nullaſque in aquâ néc in aëre eſſe poſſe; tum quia nullę ibi particulæ ſatis craſſæ, tum etiam quia, cum iſta corpora fluida ſint, ipſorum particulæ aſſiduæ ſitum mutant, & proinde ſi qui olim in iis fuiſſent tales meatus, cùm certum & determinatum ſitum requirant, jam dudum iſtâ mutatione corrupti eſſent. CXXXIV. *Nullos in aëre, nec in aquâ eſſe meatus recipiendis particulis ſtriatis idoneas.*

Ac pręterea cum ſupra dictum ſit, Terræ cruſtam interiorem, conſtare partim ramoſis particulis ſibi mutuò annexis, partim aliis quæ per ramoſarum intervalla hinc inde moventur, iſti etiam meatus in his mobilioribus eſſe non poſſunt, propter rationem mox allatam, ſed in ramoſis duntaxat. Et quantum ad Terram exteriorem, nulli quidem etiam in eâ tales meatus initio fuerunt, quoniam inter aquam & aërem formata eſt: ſed cum poſtea varia metalla, ex Terrâ interiore ad hanc exteriorem aſcenderint, quamvis ea omnia, quæ ex mobilioribus & ſolidioribus illius particulis conſtata ſunt, ejuſmodi meatus habere non debeant, certè illud quod ramoſis & craſſis, ſed non adeò ſolidis particulis conſtat, non poteſt iis eſſe deſtitutum. Et valde rationi conſentaneum eſt, ut credamus ferrum tale eſſe. CXXXV. *Nullos etiam eſſe in ullis corporibus Terræ exterioris præterquam in ferro.*

Nullum enim aliud metallum tam difficulter malleo flectitur, vel igne liqueſcit, nec ullum etiam adeò durum, ſine alterius corporis miſturâ reddi poteſt: quæ tria indicio ſunt, ejus ramenta magis ramoſa ſive anguloſa eſſe, quàm cæterorum, & ideò ſibi invicem firmiùs annecti. Nec obſtat quòd nonnullæ ejus glebæ ſatis facilè primâ vice igni liqueſcant, tunc enim earum ramenta, nondum ſibi mutuò annexa; ſed CXXXVI. *Cur tales meatus ſint in ferro.*

una ab aliis disjuncta sunt, & ideò caloris vi facilè agitantur. Præterea quamvis ferrum, sit aliis metallis durius & minùs fusile, est tamen etiam unum ex minimè ponderosis, & facilè rubigine corrumpitur, aut aquis fortibus eroditur: quæ omnia indicio sunt, ejus particulas non esse aliorum metallorum particulis solidiores, ut sunt crassiores, sed multos in iis meatus contineri.

CXXXVII. *Quà ratione etiam sint in singulis ejus ramentis.*

Nolo tamen hîc affirmare, in singulis ferri ramentis esse integra foramina, in modum cochlearum intorta, per quæ transeant particulæ striatæ; ut etiam nolo negare, quin talia multa in ipsis reperiantur: sed hîc sufficiet, si putemus istiusmodi foraminum medietates, in singulorum ramentorum superficiebus ita esse insculptas, ut, cum istæ superficies aptè junguntur, foramina integra componant. Et facilè credi potest, crassiores illas ramosas, & foraminosas interioris Terræ particulas, ex quibus fit ferrum, vi spirituum sive succorum acrium, illam permeantium, ita fuisse divisas, ut dimidiata ista foramina, in superficiebus ramentorum quę ab ipsis separabantur, remanerent; atque hæc ramenta postea per venas Terræ exterioris, tum ab istis spiritibus, tum etiam ab exhalationibus & vaporibus protrusa, paullatim in fodinas ascendisse.

CXXXVIII. *Quomodo isti meatus apti reddantur, ad particulas striatas ab utràvis parte venientes, ad mittendas.*

Notandumque est ipsa sic ascendendo, non semper in easdem partes converti posse, quia sunt angulosa, & diversas inæqualitates in Terrę venis offendunt; atque cum particulæ striatæ, quę à Terrâ interiore cum impetu venientes, per totam exteriorem sibi vias quærunt, istorum ramentorum meatus ita sitos inveniunt, ut, ad motum suum secundum lineas rectas continuandum, per illa eorum orificia, per quæ priùs egredi consueverant, ingredi conentur, ipsas ibi occurrere, perexiguis istis ramulorum extremitatibus, quas inter meatuum spiras eminere, ac regressuris particulis striatis assurgere suprà dictum est; hasque ramulorum extremitates initio quidem illis resistere, sed ab ipsis sæpè sæpiùs impulsas, successu temporis omnes in contrariam partem flecti, aut etiam nonnullas frangi; cumque postea isti meatus, ramentorum qui-
bus

businsunt, situ mutato, alia sua orificia particulis striatis obvertunt, has rursus occurrere extremitatibus ramulorum in meatibus assurgentium, ipsasque paullatim in aliam partem inflectere, & quò sæpiùs atque diutiùs hoc iteratur, eò ramulorum istorum in utramque partem inflexionem faciliorem evadere.

Et quidem ea ramenta, quę sæpe hoc pacto per exterioris Terræ venas ascendendo, modo in unam, modo in aliam partem conversa fuere, sive sola simul collecta sint, sive aliorum corporum meatibus impacta, glebam ferri componunt. Ea verò quæ vel semper eundem situm retinuerunt; vel certè, si ut ad fodinas pervenirent illum aliquoties mutare coactæ fuerint, saltem ibi postea, lapidis alteriusve corporis meatibus firmiter impacta, per multos annos immota remanserunt, faciunt magnetem. Atque ita vix ulla est ferri gleba, quæ non aliquo modo ad magnetis naturam accedat, & nullus omninò est magnos in quo non aliquid ferri contineatur, etsi fortè aliquando istud ferrum aliquibus aliis corporibus tam arctè adhæreat, ut facilius igne corrumpi, quàm ab iis educi possit. CXXXIX. *Quæ sit natura magnetis.*

Cum autem ferri glebę igni admotæ liquefiunt, ut in ferrum aut chalybem vertantur, earum ramenta vi caloris agitata, & ab heterogeneis corporibus disjuncta, hinc inde se contorquent, donec applicent se unâ aliis, secundum eas superficies, in quibus dimidiatos meatus recipiendis particulis striatis idoneos, insculptos esse paullò antè dictum est; ac etiam donec istorum meatuum medietates tam aptè congruant, ut integros meatus efforment. Quod ubi accidit, statim particulæ striatę, quæ non minus in igne quàm in aliis corporibus reperiuntur, per illos liberiùs quàm per alia loca fluentes, impediunt ne exiguæ superficies, ex quarum apto situ & conjunctione exsurgunt, tam facilè quàm priùs situm mutent, & ipsarum contiguitas, vel saltem vis gravitatis, quæ ramenta omnia deorsum premit, impedit ne facilè disjungantur. Cumque interim ramenta ipsa, propter agitationem ignis pergant moveri, mu ta simul in eundem motum conspirant, & totus liquor ex iis conflatus, in varias quasi guttulas aut grumolos CXL. *Quomodo fusione fiat chalybs, & quodvis ferrum.*

distinguitur: ita scilicet, ut omnia illa ramenta quæ simul moventur, unam quasi guttam conficiant, quæ gutta suam superficiem motu suo statim lævigat & perpolit. Occursu enim aliarum guttarum, quidquid est rude atque angulosum in ramentis, ex quibus constat, ab ejus superficie ad partes interiores detruditur, atque ita omnes cujusque guttulæ partes quam arctissimè simul junguntur.

CXLI. *Cur chalybs sit valde durus, rigidus, & fragilis.*

Et totus liquor, hoc pacto in guttulas sive grumulos distinctus, si celeriter frigescat, concrescit in chalybem admodum durum, rigidum & fragilem, ferè ut vitrum. Quippe durus est, quia constat ramentis sibi mutuò arctissimè conjunctis; & rigidus, hoc est, talis, ut si flectatur, spontè redeat ad priorem figuram, quia flectione istâ ejus ramentorum exiguæ superficies non disjunguntur, sed soli meatus figuras mutant, ut suprà de vitro dictum est, denique est fragilis, quia guttulæ, sive grumuli, quibus constat, sibi mutuò non adhærent, nisi per superficierum suarum contactum; atque hic contactus, non nisi in paucissimis & perexiguis locis immediatus esse potest.

CXLII. *Quæ sit differentia inter chalybem, & aliud ferrum.*

Non autem omnes glebæ æquè aptæ sunt, ut in chalybem vertantur; ac etiam illæ eædem, ex quibus optimus & durissimus chalybs fieri solet, vile tantum ferrum dant, cum igne non convenienti funduntur. Nam si glebæ ramenta sint adeò angulosa & confragosa, ut sibi mutuò priùs adhæreant, quàm superficies suas aptè possint ad invicem applicare, atque in guttulas distingui; vel si ignis non sit satis fortis, ad liquorum ita in guttulas distinguendum, & ramenta ipsas componentia simul constringenda; vel contrà si sit tam fortis, ut istorum ramentorum aptum situm disturbet, non chalybs, sed ferrum minus durum & magis flexile habetur.

CXLIII. *Quomodo chalybs temperetur.*

Ac etiam chalybs jam factus, si rursus igni admoveatur, etsi non facilè liquescat, quia ejus grumuli nimis crassi sunt & solidi, ut ab igne moveantur; & ramenta quibus unusquisque grumulus constat, nimis arctè compacta, ut locis suis planè extrudi possint; mollitur tamen, quia omnes ejus particulæ calore concutiuntur: & postea si lentè refrigeretur, non resu-

resumit priorem duritiem, nec rigorem, nec fragilitatem, sed fit flexile instar ferri vilioris. Dum enim hoc pacto refrigeratur, ramenta angulosa & confragosa, quæ ex grumulorum superficiebus, ad interiores eorum partes vi caloris protrusa erant, foras se exserunt, & unâ aliis implicata, tanquam uncis quibusdam perexiguis unos grumulos aliis annectunt; quo fit, ut ramenta ista, non ampliùs tam arctè in grumulis suis cumpacta sint, atque ut grumuli non ampliùs immediato contactu, sed tanquam hamis vel uncis quibusdam alligati, sibi mutuò adhæreant; & ideò chalybs non admodum durus, nec rigidus, nec fragilis, sed mollis & flexiles evadat. In quo non differt à ferro communi, nisi quod chalybi iterum candefacto, & deinde celeriter refrigerato, prior durities & rigiditas reddatur, non autem ferro, saltem tanta. Cujus ratio est, quod ramenta in chalybe, non tam longè absint à situ, ad maximam duritiem convenienti, quin facilè illum ignis vi resumant, & in celerrimâ refrigeratione retineant: cum autem in ferro talem situm nunquam habuerint, nunquam etiam illum resumunt. Et quidem ut ita chalybs aut ferrum candens celerrimè refrigeretur, in aquam, aliosve liquores frigidos mergi solet; ac contrà in oleum vel alia pinguia, ut lentiùs frigescat: & quia quo durior, & rigidior, eo etiam fragilior evadit, ut gladii, serræ, limæ, aliave instrumenta ex eo fiant non semper in frigidissimis liquoribus exstingui debet, sed in temperatis, prout in unoquoque ex istis instrumentis, magis minusve fragilitas est vitanda, quàm durities optanda. & ideo dum certis liquoribus ita mergitur, non immeritò dicitur temperari.

Quantum autem ad meatus, recipiendis particulis striatis idoneos, satis quidem patet ex dictis, permultos tam in chalybe quàm in ferro esse debere; ac etiam eos esse in chalybe magis integros & perfectos, ramulorumque extremitates in ipsorum spiris eminentes, cum semel in unam partem flexæ sunt, non tam facilè in contrariam posse inflecti; quanquam etiam in hoc faciliùs, quàm in magnete flectantur; ac denique omnes istos meatus, non in chalybe aut alio ferro, ut in magne-

CXLIV. *Quæ sit differentia inter meatus magnetis, chalybis, & ferri.*

magnete, orificia sua recipiendis particulis striatis, ab Austro venientibus idonea, in unam partem, & idonea recipiendis aliis à Boreâ venientibus, in contrariam convertere; sed eorum situm varium atque incertum esse debere, propterea quod ignis agitatione turbatur. Et in brevissimâ illâ morâ, qua hæc ignis agitatio frigore sistitur, tot tantum ex istis meatibus versus Austrum & Boream converti possunt, quot particulæ striatæ à polis Terræ venientes, sibi tunc temporis per illos viam quærunt. Et quia particulę striatæ, omnibus ferri meatibus multitudine non respondent, omne quidem ferrum aliquam vim magneticam accepit ab eo situ, quem habuit respectu partium Terræ, cum ultimo candefactum refriguit, vel etiam ab eo in quo diu immotum stetit, si diu in eodem situ steterit immotum; sed pro multitudine meatuum quos in se continet, potest habere adhuc majorem.

CXLV. *Enumeratio proprietatum virtutis magneticæ.*

Quæ omnia ex principiis Naturæ, suprà expositis, ita sequuntur, ut quamvis non respicerem ad illas magneticas proprietates, quas hîc explicandas suscepi, ea tamen non aliter se habere judicarem. Deinceps autem videbimus, horum ope tam aptè & perspicuè omnium istarum proprietatum dari rationem, ut hoc etiam videatur sufficere, ad persuadendum ea vera esse; quamvis ex Naturæ principiis sequi nescirem⁹. Et quidem magneticæ proprietates, quæ ab ipsarum admiratoribus notari solent, ad hæc capita possunt referri.

1. Quod in magnete duo sint poli, quorum unus ubique locorum, versus Terræ polum Borealem, alius versus Australem se convertit.

2. Quod isti magnetis poli, pro diversis Terræ locis quibus insistunt, diversimodè versus ejus centrum se inclinent.

3. Quod si duo magnetes sint sphærici, unus versus alium eodem modo se convertat, ac quilibet ex ipsis versus Terram.

4. Quod postquam sunt ita conversi, ad invicem accedant.

5. Quod si in contrario situ detineantur, se mutuò refugiant.

6. Quod si magnes dividatur plano, lineæ per suos polos ductæ

ductæ parallelo, partes segmentorum quæ priùs junctæ erant, se mutuò etiam refugiant.

7. Quod si dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos secante, duo puncta priùs contigua, fiant poli diversę virtutis, unus in uno, alius in alio segmento.

8. Quod quamvis in uno magnete sint tantùm duo poli, unus Australis, alius Borealis, in unoquoque tamen ex ipsius fragmentis, duo etiam similes poli reperiantur; adeò ut ejus vis, quatenus ratione polorum diversa videtur, eadem sit in quâvis parte, ac in toto.

9. Quod ferrum à magnete istam vim recipiat, cum tantùm ei admovetur.

10. Quod pro variis modis quibus ei admovetur, eam diversimodè recipiat.

11. Quod ferrum oblongum, quomodocunque magneti admotum, illam semper secundum suam longitudinem recipiat.

12. Quod magnes de vi suâ nihil amittat, quamvis eam ferro communicet.

13. Quod ipsa brevissimo quidem tempore ferro communicetur, sed temporis diuturnitate magis & magis in eo confirmetur.

14. Quod chalybs durissimus eam majorem recipiat, & receptam constantiùs servet, quàm vilius ferrum.

15. Quod major ei communicetur à perfectiore magnete, quàm à minùs perfecto.

16. Quod ipsa etiam Terra sit magnes, & nonnihil de suâ vi ferro communicet.

17. Quod hæc vis in Terrâ, maximo magnete, minùs fortis appareas, quàm in plerisque aliis minoribus.

18. Quod acus à magnete tactæ, suas extremitates eodem modo versus Terram convertant, ac magnes suos polos.

19. Quod eas non accuratè versus Terræ polos convertant, sed variè variis in locis ab iis declinent.

20. Quod ista declinatio cum tempore mutari possit.

21. Quod nulla sit, ut quidam ajunt, vel fortè quod non

eadem, nec tanta sit, in magnete supra unum ex suis polis perpendiculariter erecto, quàm in eo, cujus poli æqualiter à Terrâ distant.

22. Quod magnes trahat ferrum.

23. Quod magnes armatus, multò plus ferri sustineat, quàm nudus.

24. Quod ejus poli, quamvis contrarii, se invicem juvent ad idem ferrum sustinendum.

25. Quod rotulæ ferreę, magneti appensæ, gyratio in utramvis partem, à vi magneticâ non impediatur.

26. Quod vis unius magnetis variè possit augeri vel minui, variâ magnetis alterius aut ferri ad ipsum applicatione.

27. Quod magnes, quantumvis fortis, ferrum à se distans, ab alterius debilioris magnetis contactu, retrahere non possit.

28. Quod contrà magnes debilis, aut exiguum ferrum, sæpè aliud ferrum sibi contiguum separet à magnete fortiore.

29. Quod polus magnetis, quem dicimus Australem, plus ferri sustineat in his Borealibus regionibus, quàm ille quem dicimus Borealem.

30. Quod limatura ferri circa unum, aut plures magnetes, certis quibusdam modis se disponat.

31. Quod lamina ferrea polo magnetis adjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi ferri deflectat.

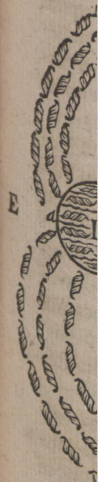
32 Quod eandem nullius alterius corporis interpositio impediat.

33. Quod magnes ad Terram aliosve vicinos magnetes aliter conversus manens, quàm sponte se converteret, si nihil ejus motui obstaret, successu temporis suam vim amittat.

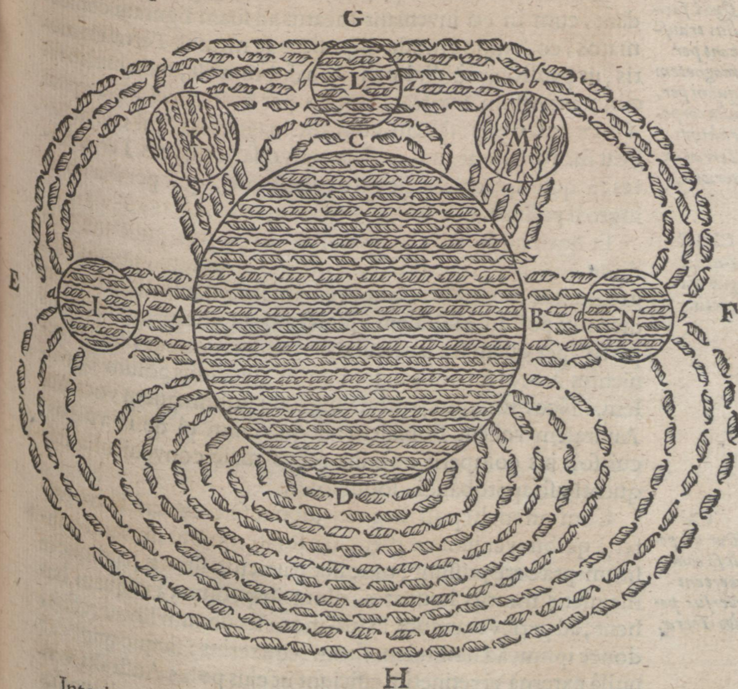
34. Quod denique ista vis etiam rubigine, humilitate & situ minuatur, atque igne tollatur; non autem ullâ aliâ nobis cognitâ ratione.

CXLVI. *Quomodo particulæ striatæ per Terræ meatus fluant.*

Ad quatum proprietatem caussas intelligendas, proponamus nobis ob oculos Terram A B, cujus A est polus Australis, & B Borealis: notemusque particulas striatas, ab Australi cœli parte E venientes, alio planè modo intortas esse, quàm venientes à Boreali F; quo fit, ut unæ aliarum meatus ingredi planè



planè non possint. Notemus etiam, Australes quidem rectâ pergere ab A versus B, per mediam Terram, ac deinde per aërem ei circumfusum reverti à B versus A; eodemque tempore Boreales transire à B ad A, per mediam Terram, & reverti ab A ad B per aërem circumfusum: quia meatus per quos ab unâ parte ad aliam venerant, sunt tales, ut per ipsos regredi non possint.



Interim verò quot novæ semper accedunt à partibus cœli E & F, tot per alias partes cœli G & H abscedunt; vel in itinere dissipantur, & figuras suas amittunt: non quidem transeundo per mediam Terræ regionem; quia ibi meatus habent ad CXLVII. *Quod difficiliùs transeant per aërem.*

aquam, & Terram exteriorem, quam per interiorem.

ad mensuram suam excavatos, per quos sine ullo offendiculo celerrimè fluunt; sed redeundo per aërem, aquam & alia corpora Terrę exterioris, in quibus nullos ejusmodi meatus habentes, multò difficilius moventur, particulisque secundi & tertii elementi assiduè occurrunt, quas cum loco expellere laborant, interdum ab ipsis comminuuntur.

CXLVIII. *Quod faciliùs transeant per magnetem quàm per alia corpora hujus Terræ exterioris.*

Jam verò si fortè istæ particulæ striatæ magnetem ibi offendant, cum in eo inveniant meatus ad suam figuram conformatos, eodemque modo dispositos ac meatus Terræ interioris, ut paullò antè diximus, non dubium est, quin multò faciliùs per illum transeant; quàm per aërem vel alia corpora Terræ exterioris: saltem cùm iste magnes ita situs est, ut habeat suorum meatuum orificia conversa versus eas Terræ partes, à quibus veniunt eæ particulæ striatę, quæ per illa liberè ingredi possunt.

CXLIX. *Qui sint poli magnetis.*

Et quemadmodum in Terrâ, sic in magnete, punctum medium ejus partis, in quâ sunt orificia meatuum, per quæ ingrediuntur particulæ striatæ, venientes ab Australi cœli parte, dicemus polum Australem; punctum autem medium alterius partis, per quam hæ particulæ striatæ egrediuntur, & aliæ venientes à Septentrione ingrediuntur, dicemus polum Borealem. Nec moramur, quòd vulgò alii polum quem vocamus Australem vocent Borealem; neque enim eâ de re vulgus, cui soli jus competit nomina rebus malè convenientia frequenti usu approbandi, loqui solet.

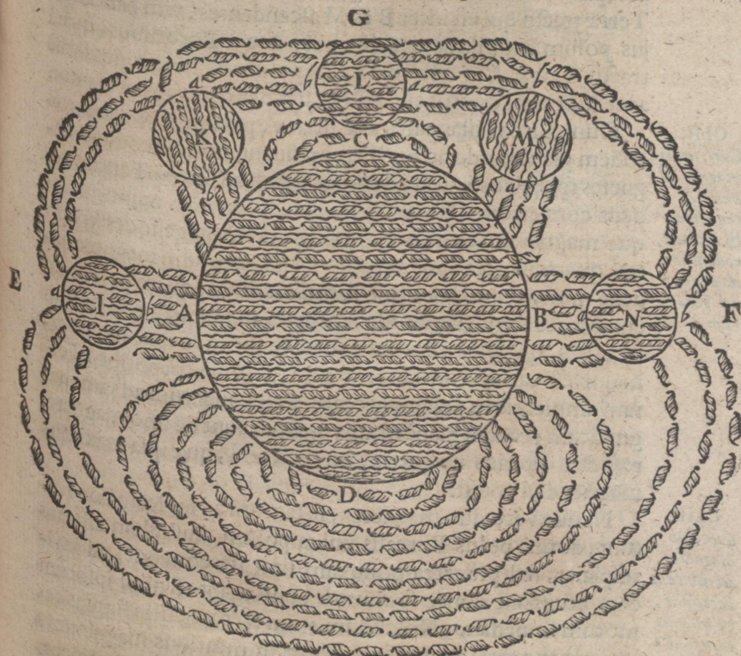
CL. *Cur isti poli se convertant versus polos Terræ.*

Cum autem hi poli magnetis, non respiciunt eas Terrę partes, à quibus veniunt eæ particulæ striatę, quibus liberum transitum præbere possunt, tunc istæ particulæ striatæ, obliquè in magnetis meatus irruentes, illum impellunt eâ vi quam habent, ad perseverandum in suo motu secundum lineas rectas, donec ipsum ad naturalem situm reduxerint: sicque quoties à nullâ externâ vi retinetur, efficiant ut ejus polus Australis, versus polum Terræ Borealem convertatur, & Borealis versus Australem. Quoniam eæ quæ à Terræ polo Boreali, per aërem ad Austrum tendunt, venêre priùs ab Australi cœli parte per mediam Terram, & venêre à Boreali quæ ad Boream revertuntur.

Effici-

CLI. *Cur etiam certâ ratione versus ejus centrum se reclinent.*

Efficiunt etiam ut magnes, pro diversis Terræ locis quibus insistit, unum ex polis suis, altero magis aut minùs versus illam inclinet. Nempe in Æquatore quidem *a*, polus Australis magnetis L, versus B Borealem Terræ; & *b* Borealis ejusdem magnetis, versus Australem Terræ dirigitur, ac neuter altero magis deprimitur, quia particulæ striatæ cum æquali vi ab utrâque parte ad illos accedunt. Sed in polo Terræ Borea-



li, polus *a* magnetis N omnino deprimitur, & *b* ad perpendiculum erigitur. In locis autem intermediis, magnes M polum suum *b* magis aut minùs erigit, & polum *a* magis aut minùs deprimit, prout magis aut minùs vicinus est polo Terrę B.

Quorum caussa est quòd Australes particulæ striatæ, magnetem N ingressuræ, ab interioribus Terræ partibus per polum B, secundum lineas rectas surgant; Boreales verò ab hemisphærio Terræ D A C, circumquaque per aërem versus eundem magnetem N venientis, non magis obliquè progredi debeant, ut ad ejus superiorem partem, quàm ut ad inferiorem accedant: Australes verò ingressuræ magnetem M, à toto Terræ tractu qui est inter B & M ascendentes, vim habeant ejus polum *a* obliquè deprimendi, nec à Borealibus, quæ à tractu Terræ A C ad alium ipsius polum *b*, non minùs facilè accedunt cùm erectus est, quàm cum depressus, impediantur.

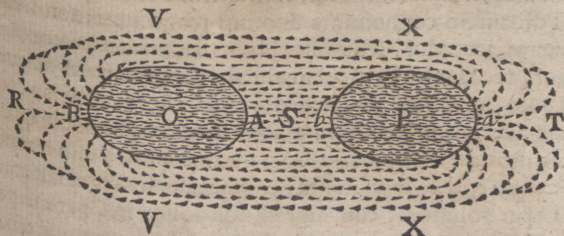
CLII. *Cur unus magnes ad alium se convertat & inclinet, eodem modo atque ad Terram.*

Cùm autem istæ particulæ striatæ, per singulos magnetes eodem planè modo ac per Terram fluant, non aliter duos magnetes sphæricos unum ad alium, quàm ad totam Terram debent convertere. Notandum enim ipsas circa unumquemque magnetem, multò majore copiâ semper esse congregatas, quàm in aëre inde remoto: quia nempe in magnete habent meatus, per quos multò faciliùs fluunt quàm per aërem circumjacentem, à quo idcirco juxta magnetem retinentur; ut etiam, propter meatus quos habent in Terrâ interiore, major est earum copia in toto aëre, aliisque corporibus Terram ambientibus, quàm in cœlo. Et ita quantum ad vim magneticam, eadem planè omnia putanda sunt de uno magnete, respectu alterius magnetis, ac de Terrâ, quæ ipsa maximus magnes dici potest.

CLIII. *Cur duo magnetes ad invicem accedant, & quæ sit cujusque sphæra activitatis.*

Neque verò duo magnetes, se tantùm ad invicem convertunt, donec polus Borealis unius polum Australem alterius respiciat, sed præterea postquam sunt ita conversi, ad invicem accedunt donec se mutuò contingant, si nihil ipsorum motum impediat. Notandum enim est particulas striatas celerrimè moveri quamdiu versatur in meatibus magnetum, quia ibi feruntur impetu primi elementi ad quem pertinent, cumque inde egrediuntur, occurrere particulas aliorum corporum, easque propellere, quoniam hæ ad secundum aut tertium elementum pertinentes, non tantum habent celeritatis. Ita illæ quæ transeunt per magnetem O, celeritate quâ ferun-

feruntur ab A ad B, atque à B ad A, vim acquirunt ulteriùs progrediendi secundùm lineas rectas, versus R & S, donec ibi tam multis particulis secundi aut tertii elementi occurrerint,



ut ab ipsis utrimque reflectantur versus V. Totumque spatium R V S per quod ita sparguntur, vocatur sphæra virtutis, sive activitatis, hujus magnetis O: quam patet eò majorem esse debere, quo magnes est major, præsertim quo longior secundum lineam A B, quia particulę striatæ longiùs per illum progredientes, majorem agitationem acquirunt. Ita etiam quæ transeunt per magnetem P, rectâ utrimque pergunt versus S & T, atque inde reflectuntur versus X, totumque aërem in sphærâ suæ activitatis contentum propellunt. Sed non ideò expellunt, si nullum habeat locum quo possit recedere: ut nullum habet, cum istorum magnetum sphæræ virtutis sunt ab invicem disjunctæ; sed cum in unam coalescunt, tunc primò facilius est particulis striatis, quæ veniunt ab O versus S, rectâ pergere usque ad P, in locum earum quæ ex T per X ad S & *b* revertebantur, quàm reflecti versus V & R, quo non difficulter pergunt venientes ab X; faciliusque est venientibus à P ad S, pergere usque ad O, quàm reflecti versus X, quo etiam non difficulter pergunt venientes ab V; sicque istæ particulæ striatæ, non aliter transeunt per hos duos magnetes O & P, quàm si unicus esset. Deinde facilius est particulis striatis, rectâ pergentibus ab O ad P, atque à P ad O, aërem intermedium expellere ab S versus R & T, in locum magnetum O & P, sicque efficere, ut hi magnetes ad invi-

invicem accedant, donec ſe contingant in S, quàm per totum iſtum aërem enim eniti ab A ad *b*, atque ab V ad X; quæ duæ viæ breviores fiunt, cum hi duo magnetes ad invicem accedunt, vel, ſi unus retineatur, cum ſaltem alter ad ipſum venit.

CLIV. *Cur interdum ſe invicem refugiant.*

Poli autem cognomines duorum magnetum; non ſic ad invicem accedunt, ſed contrà potiùs ſi nimis prope admoveantur, recedunt. Particulæ enim ſtriatæ ab eo unius magnetis polo, qui alteri magneti obverſus eſt, venientes, cum hunc alterum ingredi non poſſint, ſpatium aliquod exigunt inter iſtos duos magnetes quò tranſeant, ut ad alium magnetis ex quo egreſſę ſunt polum revertantur. Nempe egredientes ab O per polum A, cum ingredi non poſſint in P per ejus polum *a*, ſpatium aliquot exigunt inter A & *a*, per quod tranſeant verſus V & B, atque vi, quâ motæ ſunt à B ad A, pellunt magnetem P; ſicque egredientes à P pellunt magnetem O: ſaltem cum eorum axes B A & *a b* ſunt in eâdem lineâ rectâ. Sed cum tantillo magis in unam partem quam in aliam inflexi ſunt, tunc iſti magnetes ſe convertunt, modo paullò antè explicato; vel ſi hęc eorum converſio impediatur, non autem motus



rectus; tunc rurſus unus magnes alium fugat ſecundum lineam rectam. Ita ſi magnes O exiguæ cymbæ impoſitus, aquæ ſic innatet, ut ſemper ejus axis maneat ad perpendiculum erectus, & magnes P, cujus polus Auſtralis Auſtrali alterius obverſus eſt, manu moveatur verſus Y, hinc fiet, ut magnes O recedat verſus Z, antequam à magnete P tangatur. In quamcunque enim partem cymba ſe convertat, requiritur ſemper aliquod ſpatium inter iſtos duos magnetes, ut particulę ſtriatæ, ex iis per polos A & *a* egredientes, verſus V & X tranſire poſſint.

CLV. *Cur ſegmentorum ma-*

Et ex his facillimè intelligitur, cur ſi magnes ſecetur plano parallelo lineæ per ejus polos ductæ, ſegmentumque liberè ſuſpendatur ſupra magnetem ex quo reſectum eſt, ſponte ſe con-

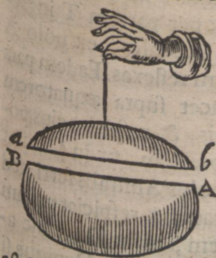
convertat, & situm contrarium ejus quem prius habuerat, affectet; ita ut si partes A & *a* prius junctæ fuerint, itemque B & *b*, postea *b* vertat se versus A, & *a* versus B: quia nempe antea pars Australis unius, Australi alterius juncta erat, & Borealis Boreali, post divisionem vero particulæ striatæ per Australem partem unius egressæ, per Borealem alterius ingredi debent; & egressæ per Borealem, ingredi per Australem.

gnetis partes, quæ ante sectionem junctæ erant, se mutuò etiam refugiant.



CLVI. *Cur duo pũcta, quæ priùs in uno magnete contigua erant in ejus fragmentis sint poli diversæ virtutis.*

Manifestum etiam est, cur si magnes dividatur plano, lineam per polos ductam ad angulos rectos secante, poli segmentorum quæ ante sectionem se mutuò tangebant, ut *b* & *a*, sint contrariæ virtutis: quia particulæ striatę, quæ per unum ex istis polis egrediuntur, per alium ingredi debent.



CLVII. *Cur eadem sit vis in quâvis magnetis parte, ac in toto.*

Nec minus manifestum est, eandem esse vim in quâvis magnetis parte ac in toto: neque enim ista vis alia est in polis, quàm in reliquis partibus, sed tantum major videtur, quia per illos egrediuntur particulæ striatæ, quæ per longissimos magnetis meatus transierunt, & quæ inter omnes ab eâdem parte venientes mediæ sunt. Saltem in magnete sphærico, ad cujus exemplum, in reliquis ibi poli esse censentur, ubi maxima vis apparet. Nec etiam ista vis alia est in uno polo quàm in alio, nisi quatenus particulæ striatæ per unum ingressæ per alium egrediuntur: atqui nulla est tantilla pars magnetis, in quâ, si habent ingressum, non habeant etiam egressum.

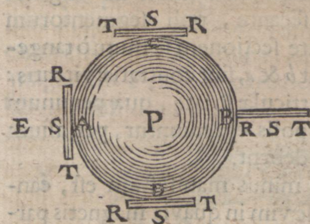
CLVIII. *Cur magnes suam vim ferro sibi admoto communicet.*

Nec mirum est, quod ferrum magneti admotum, vim magneticam ab illo acquirat. Jam enim habet meatus recipiendis particulis striatis idoneos, nihilque ipsi deest ad istam vim acquirendam, nisi quod exiguæ quædam ramulorum, ex quibus ejus ramenta constant, extremitates, hinc inde in istis

meatibus promineant; quæ omnes versus unam & eandem partem flecti debent, in iis meatibus per quos transire possunt particulæ striatæ ab Austro venientes, & versus oppositam in aliis. Atqui magnete admoto, particulæ striatæ magnâ vi & magnâ copiâ, torrentis instar, in ferri meatus irruentes, istas ramulorum extremitates hoc pacto inflectunt, ac proinde ipsi dant id omne, quod in eo ad vim magneticam desiderabatur.

CLIX. *Cur ferrum pro variis modis, quibus magneti admovetur, ipsam diversimode recipiat.*

Et quidem pro variis partibus magnetis, ad quas ferrum applicatur, variè accipit istam vim. Sic pars R ferri R S T, si applicetur polo Boreali magnetis P, fiet polus Australis ferri, quia per illam ingrediuntur particulę striatę ab Austro venientes, & per partem T ingrediuntur Boreales, ex polo A per aërem reflexas. Eadem pars R, si jacet supra æquatorem magnetis, & respiciat ejus polum Borealem, ut in C, fiet rursus polus Australis ferri; sed si invertatur, & respiciat polum Australem, ut in D, tunc amittet vim poli Australis, & fiet polus Borealis. Denique si S pars media istius ferri, tangat polum magnetis A, particulæ striatæ Boreales illud ingressæ per S, utrimque egredientur per R & T; sicque in utrâque extremitate recipiet vim poli Australis, & in medio vim poli Borealis.



CLX. *Cur ferrum oblongum eam non recipiat, nisi secundùm suam longitudinem.*

Quæri tantum potest, cur istæ particulæ striatæ, ex magnetis polo A, ferri partem S ingredientes, non rectà pergant versus E, sed potiùs hinc inde reflectantur versus R & T, sicque hoc ferrum secundùm suam longitudinem potiùs quàm secundùm latitudinem, vim magneticam recipiat; sed facilis responsio est, quia multò magis apertas & faciles vias inveniunt in ferro, quàm in aëre, à quo idcirco versus ferrum reflectuntur.

CLXI. *Cur magnes nihil amittat de*

Facilis etiam responsio est; si quæratur cur magnes nihil amittat de suâ vi, cum eam ferro communicat. Nulla enim in magnete mutatio fit, propterea quòd particulæ striatæ ex co-

eo egredientes, ferrum potiùs quàm quodvis aliud corpus ingrediuntur: nisi forsan quòd liberiùs per ferrum, quàm per alia corpora transeundo, copiosius etiam ex magnete, cùm ferrum ei adjunctum est, egrediantur; quo tantum abest, ut ejus vis minuatur, quin potiùs augetur

suâ vi, quamvis eam ferro communicet.

CLXII. *Cur hæc vis celerrimè ferro communicetur, sed diuturnitate temporis in eo confirmetur.*

Et brevissimo tempore ista vis ferro accedit, quia particulæ striatæ celerrimè per ipsum fluunt; sed longâ morâ in eo confirmatur, quia quo diutius ramulorum extremitates in unam partem flexæ manserunt, eo difficiliùs in contrariam reflectuntur.

CLXIII. *Cur chalybs ad eam recipiendã aptior sit, quàm vilius ferrũ.*

Et chalybs istam vim majorem accipit quàm vilius ferrum, quia plures & perfectiores habet meatus, particulis striatis recipiendis idoneos: Eamque constantiùs servat, quia ramulorum in iis meatibus prominentium extremitatibus habet minùs flexiles.

CLXIV. *Cur major ei communicetur à perfectiore magnete, quàm à minùs perfecto.*

Et major ei communicatur à majore & perfectiore magnete; tum quia particulę striatę, majori cum impetu in ejus meatus irruentes, ramulorum in iis prominentium extremitates magis inflectunt, tum etiam quia plures simul eò ruentes, plures ejusmodi meatus sibi aperiunt. Notandum enim est, plures esse tales meatus in chalybe, qui scilicet ex solis ferri ramentis constat, quàm in magnete in quo multum est materię lapideæ, cui ferri ramenta infixa sunt; atque ideò cum paucæ tantùm particulæ striatæ, ex magnete debili ferrum ingrediantur, non omnes ejus meatus aperiunt, sed paucos tantùm, & quidem illos, qui extremitatibus ramulorum quam-maximè flexilibus claudebantur.

CLXV. *Cur ipsa etiam Terra vim magneticam ferro tribuat.*

Unde fit, ut etiam vile ferrum, in quo scilicet istæ ramulorum extremitates sunt valde flexiles, ab ipsâ Terrâ magnete quidem maximo, sed admodum debili, nonnullam vim magneticam brevissimo tempore possit accipere. Nempe si sit oblongum, nullâ tali vi adhuc imbutum, & unâ suâ extremitate versus Terram inclinetur; protinus ex hoc solo acquiret, in istâ extremitate versus Terram inclinata, vim poli Australis in his Borealibus regionibus; & momento illam amittet, ac planè contrariam acquiret, si ea-

dem ejus extremitas attollatur, & opposita deprimatur.

CLXVI. *Cur vis magnetica in Terrâ debilior sit, quàm in parvis magnetibus.*

Sed si quæratur, cur ista vis in Terrâ maximo magnete, debilior sit quàm in aliis minoribus: Respondeo, me non putare illam esse debiliorem, sed potius multò fortiorem, in mediâ illâ Terræ regione, quam totam particulis striatis perviam esse suprà dictum est; verum istas particulas striatas, ab ipsâ egressas, maximâ ex parte reverti per interiorem illam superioris Terræ regionis crustam, ex quâ metalla oriuntur, & in quâ sunt etiam multi meatus, iis recipiendis idonei; atque idcirco perpaucas usque ad nos pervenire. Judico enim istos meatus, tum in illâ crustâ interiore, tum etiam in magnetibus, & ferri ramentis, quæ in venis hujus exterioris continentur, planè alio modo conversos esse, quàm meatus mediæ regionis; ita ut particulæ striatæ, quæ per hanc mediam regionem ab Austro ad Boream fluunt; revertantur à Borea ad Austrum, per omnes quidem superioris partes, sed præcipuè per ejus crustam interiorem, itemque per magnetes & ferrum exterioris; quò cum maxima earum pars se conferat, paucæ supersunt quæ per hunc nostrum aërem, & alia circumjacentia corpora, meatibus idoneis destituta, sibi viam quærant. Quæ si rectè conjicio, magnes è Terrâ excisus, & in cymba superaquam liberè collocatus eandem illam faciem, quâ semper antea, dum Terræ hærebat, Septentriones spectavit, debet adhuc in Septentriones convertere: ut Gilbertus virtutis magneticæ præcipuus indagator, & ejus quæ in Terrâ est primus inventor, expertum se esse affirmat. Nec moror quòd aliis contrarium putent se vidisse; forsan enim iis imposuit, quòd cùm illa ipsa pars Terrę, ex quâ magnetem excidi curaverant, esset magnes, poli magnetes excisi ad eam se converterent; ut paullò antè dictum est, unius magnetis fragmentum ad aliud converti.

CLXVII. *Cur acus magnete tactæ semper suæ virtutis po-*

Jam verò, cum ista virtus magnetica non communicetur ferro oblongo, nisi secundùm ejus longitudinem, certum est acum ipsa imbutam, suas semper extremitates versus easdem terræ partes debere convertere, versus quas magnes sphæricus polos suos convertit; & semper ejusmodi acus suæ magneti-

cæ virtutis polos in extremitatibus istis præcisè habere.

Et quia faciliùs earum extremitates, à reliquis partibus dignosci possunt, quàm poli magnetis, ipsarum ope notatum est, magneticæ virtutis polos non ubique Terræ polos accuratè respicere, sed variè variis in locis ab iis declinare. Cujus declinationis caussa, ut jam ante Gilbertus animadvertit, ad solas inæqualitates quæ sunt in hâc Terræ superficie, referri debet. Manifestum enim est, in unius hujus exterioris Terræ partibus, multò plura ferri ramenta, pluresque magnetes reperiri, quam in aliis quo fit, ut particulæ striatæ, à Terrâ interiori egredientes, majori copia versus quædam loca fluant, quàm versus alia, sicque ab itineribus suis sæpe deflectant. Et quia polorum magnetis, vel extremitatum acûs conversio, pendet à solo cursu istarum particularum, omnes earum inflexiones sequi debet. Hujusque rei experimentum facere licet in magnete, cujus figura non sit sphęrica: nam si acus exigua supra diversas ejus partes collocetur, non semper eodem planè modo ad ejus polos se convertet, sed sæpe ab ipsis aliquantum declinabit. Nec putandum est in eo disparem esse rationem, quod inæqualitates quę sunt in extimâ Terræ superficie, ad totam ejus molem comparatæ perexiguæ sint; non enim cum ipsâ, sed cum acubus aut magnetibus in quibus declinatio fit, sunt comparandę, sicque satis magnas esse apparet.

los in extremitatibus suis habeant.

CLXVIII. *Cur poli magneticæ virtutis, non semper accurate versus Terræ polos dirigantur; sed ab iis varie declinent.*

Sunt qui dicunt, istam declinationem non semper in iisdem Terræ locis eandem manere, sed cum tempore mutari: quod minimè mirum videri debet; non modò quia ferrum quotidie, ex unis Terræ partibus in alias ab hominibus transfertur; sed etiam quia ejus glebæ, quæ sunt in hâc Terrâ exteriore, quibusdam in locis cum tempore corrumpi possunt, & aliæ in aliis generari, sive ab interiore Terrâ submitti.

CLXIX. *Cur etiam interdum ista declinatio cum tempore mutetur.*

Sunt etiam qui dicunt, istam declinationem nullam esse in magnete sphærico, supra polum suum Australem, in his Borealibus regionibus, vel supra Borealem in Australibus, perpendiculariter stante, illumque hoc pacto cymbæ impositum, quandam ęquatoris sui partem, semper accuratè eandem ver-

CLXX. *Cur in magnete supra unum ex suis polis erecto mi-*

nor esse possit, quàm cùm ejus poli æqualiter à Terrâ distant.

sus Boream, & oppositam versus Austrum convertere. Quod an verum sit, nullo mihi adhuc experimento compertum est. Sed facilè mihi persuadeo non omninò eandem, nec fortè etiam tantam esse declinationem, in magnete ita constituto, quàm in eo cujus poli ęqualiter à Terrâ distant. Nam particulæ striatæ, in hâc superiore Terrę regione, non modò per lineas æqualiter ab ejus centro distantes, ab uno polo ad alium revertuntur, sed etiam ubique (præterquam sub æquatore) nonnullæ ab interioribus ejus partibus ascendunt: & magnetis supra polos erecti conversio ab his ultimis, declinatio verò à prioribus præcipuè dependet.

CLXXI. *Cur magnes trahat ferrum.*

Præterea magnes trahit ferrum, sive potiùs magnes & ferrum ad invicem accedunt: neque enim ulla ibi tractio est, sed statim atque ferrum est intra sphæram activitatis magnetis, vim ab eo mutuatur, & particulæ striatæ ab utroque egredientes, aërem intermedium expellunt; quo fit, ut ambo ad invicem, non aliter quàm duo magnetes accedant. Imò etiam ferrum liberiùs movetur quàm magnes, quia constat iis tantum ramentis, in quibus particulæ striatæ suos habent meatus, magnes autem multa materia lapidea gravatur.

CLXXII. *Cur magnes armatus, multò plus ferri sustineat, quàm nudus.*

Sed multi mirantur magnetem armatum, sive laminam ferream magneti adjunctam, plus ferri posse sustinere, quàm solum magnetem. Cujus tamen ratio detegi potest ex eo, quod etiamsi plus sibi appensi ferri sustineat, non tamen ideirco plus ad se alliciat, si vel minimum ab eo removeatur; nec etiam plus sustineat, si corpus aliquod, quantumvis tenue, interjaceat: hinc enim apparet, istam majorem ejus vim, ex solâ differentiâ contactûs oriri: quòd nempe laminę ferreæ meatûs, aptissimè congruant cum meatibus ferri ipsi appensi, & ideò particulæ striatæ, per hos meatus ex uno ferro in aliud transeuntes, omnem aërem intermedium expellant, efficiantque, ut eorum superficies se invicem immediatè contingentes, difficillimè disjungantur: jamque suprà ostensum est nullo glutino duo corpora melius ad invicem posse alligati, quam immediato contactu. Meatus autem magnetis, non ita congruunt cum meatibus ferri, propter materiam lapideam quæ in eo

in eo est; hincque fit, ut semper aliquantulum spatii, inter magnetem & ferrum debeat remanere, per quod particulæ striatæ, ex unius meatibus ad meatus alterius perveniant.

CLXXIII *Cur ejus poli quamvis contrarii, se invicem juvent ad ferrum sustinendum.*

Mirantur etiam nonnulli, quod quamvis poli magnetis contrariæ virtutis esse videantur, se tamen invicem juvent ad ferrum sustinendum: ita ut, si ambo laminis ferreis armentur, possint ferè duplo plus ferri simul sustinere, quàm unus solus.



Nempe si A B est magnes, cujus polis adjunctę sunt laminæ C D & E F, ita utrimque prominentes, ut ferrum G H iis applicatum, superficie satis latâ ipsas tangat, hoc ferrum GH duplo ferè gravius esse potest, quàm si ab unâ tantùm ex istis laminis sustineretur. Sed hujus rei ratio evidens est, ex motu particularum striatarum jam explicato: quamvis enim in eo contrariæ sint, quòd quæ per unum polum ingrediuntur, non possint etiam ingredi per alium, hoc non impedit quò minùs in sustinendo ferro consentiant; quia venientes ab Australi magnetis polo A, per laminam chalybeam C D reflexæ, ingrediuntur unam ferri partem *b*, in quâ faciunt ejus polum Borealem; atque inde fluentes usque ad Australem *a*, occurrunt alii laminæ chalybeæ F E, per quam ascendunt ad B, polum magnetis Borealem; & vice versâ egressę ex B, per armaturam E F, ferrum appensum H G, aliamque armaturam D C revertuntur ad A.

CLXXIV *Cur gyratio rotulæ ferreæ, à vi magnetis cui appensa est non impediatur.*

Hic autem motus particularum striatarum per magnetem & ferrum, non ita videtur consentire cum motu circulari ferrearum rotularum, quæ turbinis instar contortæ, diutius gyrant è magnete pendentes, quàm cùm ab eo remotæ Terræ insistunt. Et sanè si particulæ striatæ motu tantum recto agerentur, & singulos ferri meatus per quos ingredi debent, è regione meatuum magnetis ex quibus egrediuntur, offenderent, judicarem eas sistere debere gyrationem istarum rotularum. Sed quia semper ipsæmet gyrant, unæ in unam partem, aliæ in contrariam, & obliquè transire debent ex meatibus magnetis in meatus ferri, quomodocunque rotula vertatur,

æquè

æquè facilè in ejus meatus ingrediuntur, ac si esset immota, minusque ipsius motus impeditur à contactu magnetis, cum ei sic appensa gyratur, quàm à contactu Terrę, cum suo pondere illam premit.

CLXXV. *Quomodo & quare vis unius magnetis, augeat vel minuat vim alterius.*

Variis modis vis unius magnetis augetur vel minuitur, alterius magnetis aut ferri accessu. Sed una in hoc generalis regula est, quod quoties ita siti sunt isti magnetes, ut unus in alium particulas striatas mittat, se invicem juvent; contrà autem, si unus ab alio eas abducat, sibi obstent. Quia quò celerius & copiosius istæ particulę, per unumquemque magnetem fluunt, eo major in eo est virtus, & magis agitatæ ac plures, ab uno magnete vel ferro in alium mitti possunt, quàm eo absente ab aëre, aliove ullo corpore in ejus locum constituto. Sic non modo, cum polus Australis unius magnetis, polo Boreali alterius conjunctus est, se invicem juvant ad ferrum aliis suis polis appensum sustinendum; sed etiam cum disjuncti sunt, & ferrum inter utrimque collocatur. Ex.gr. Magnes C juvatur à magnete F, ad ferrum D E sibi conjunctum retinendum; & vice versâ, magnes F juvatur à magnete C ad hujus ferri extremitatem E in aëre sustinendam: potest enim esse tam gravis, ut ab eo solo sic sustineri non posset, si alia extremitas D alteri corpori, quàm magneti C inniteretur.



CLXXVI. *Cur magnes quantumvis fortis, ferrum sibi non contiguum à magnete debiliore attrahere non possit.*

Sed interim quædam vis magnetis F, impeditur à magnete C, nempe illa quam habet ad ferrum D E ad se alliciendum. Notandum enim est hoc ferrum, quamdiu tangit magnetem C, attrahi non posse à magnete F quem non tangit, etiamsi hunc illo multò potentiorem esse supponamus. Cujus ratio est, quod particulæ striatę per hos duos magnetes, & per hoc ferrum, tanquam per unicum magnetem, modo suprà explicato transeuntes, æqualem ferè habeant vim in toto spatio quod est inter C & F, nec ideo possint ferrum D E, non solâ istâ vi magneticâ, sed insuper contactu suo magneti C alligatum, versus F adducere.

At

CLXXVII. *Cur magnes debilis, aut ferrum, à magnete fortiori ferrum sibi contiguum possit detrahere.*

Atque hinc patet, cur sæpe magnes debilis, aut exiguum ferrum, detrahat aliud ferrum à magnete fortiore. Notandum enim est hoc nunquam fieri, nisi cum magnes debilior tangit illud ferrum, quod detrahit à magnete fortiori. Quippe cum duo magnetes, ferrum oblongum polis dissimilibus tangunt, unus in unâ extremitate, alius in aliâ, & deinde isti duo magnetes ab invicem removentur ferrum intermedium non semper debiliori, nec etiam semper fortiori, sed modo uni, modo alteri adhæret: nullamque puto esse rationem, cur uni potius quàm alteri adhæreat, nisi quod eum cui adhæret, in majori superficie quàm alium tangat.

CLXXVIII. *Cur in his Borealibus regionibus, polus Australis magnetis sit fortior Boreali.*

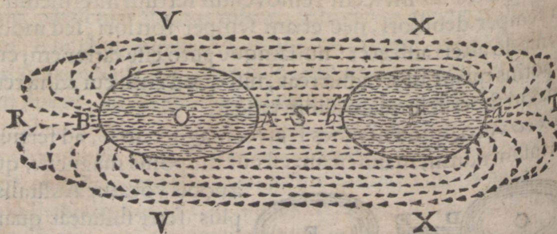
Ex eo verò, quod magnes F juvet magnetem C, ad ferrum DE sustinendum, manifestum est cur ille polus magnetis, qui à nobis vocatur Australis, plus ferri sustineat quàm alter, in his Borealibus regionibus: etenim à Terrâ maximo magnete juvatur, eodem planè modo ac magnes C à magnete F; contrà autem alius polus, propter situm non convenientem, à Terrâ impeditur.



CLXXIX *De iis quæ observari possunt in ferri limaturà circa magnetem sparsâ*

Si paullò curiosiùs consideremus, quo pacto limatura ferri circa magnetem se disponat, multa ejus ope advertemus, quæ hactenus dicta confirmabunt. Nam in primis notare licet, ejus pulvisculos non confusè coacervari, sed unos aliis incumbendo, quosdam quasi tubulos componere, per quos particulę striatæ liberius quàm per aërem fluunt, quique idcirco earum vias designant. Quæ viæ ut clarè ipsis oculis cerni possint, spargatur aliquid istius limaturæ supra planum, in quo sit foramen cui magnes sphæricus ita immissus sit, ut polis suis utrimque planum tangat, eo modo quo Astronomorum globi Horizontis circulo immitti solent, ut sphæram rectam repræsentent, & limatura ibi sparsa disponet se in tubulos, qui flexus particularum striatarum circa magnetem, sive etjam circa globum Terrę, à nobis suprà descriptos exhibebunt. Deinde si alius magnes eodem modo isti plano juxta priorem inseratur, & polus Australis unius, Borealem alterius respiciat,

ciat limatura circum sparsa ostendet etiam, quo pacto particulæ striatæ, per istos duos magnetes tanquam per unicum moveantur. Ejus enim tubuli, qui ab uno ex polis se mutuo respicientibus, ad alium porrigentur, erunt omnino recti; alii vero, qui ab uno ex adversis polis ad alium pertingent, erunt circa magnetes inflexi: ut hic sunt lineæ B R V X T *a*. No-



tari etiam potest, cum aliquid limaturæ ferri ex polo, ex. gr. Australi, unius magnetis pendet, si polus Australis alterius magnetis infrà positi versus illam convertatur, & paullatim ei appropinquetur, quo pacto tubuli ex ea confecti primo sursum se retrahunt & inflectunt: quia scilicet ex particulæ striatæ, quæ per illos fluunt, repelluntur ab aliis quæ veniunt à magnete inferiore. Ac deinde, si iste inferior magnes multò potentior sit superiore, tubuli isti dissolvuntur, & limatura decidit in inferiorem; quia scilicet particulæ striatæ ex hoc inferiori ascendentes, impetum faciunt in singulos istius limaturæ pulvisculos, quos cum ingredi non possint, nisi per easdem illorum superficies quibus magneti superiori adhærent, eos ab hoc superiore disjungunt. Contrà verò, si polo Australi superioris magnetis, cui limatura ferri adhæret, polus Borealis inferioris obvertatur, hęc limatura tubulos suos rectâ versus inferiorem dirigit, & quantum potest producit; quia utrimque particulis striatis, ab uno magnete in alium transeuntibus, viam præbent; sed non ideo à superiori separatur, nisi priùs inferiorem tetigerit, propter vim contactûs, de quâ egimus paullo antè. Atque propter istam eandem vim, si limatura magne-



magneti quantumvis forti adhærens, tangatur ab alio debiliori magnete, vel tantum à ferreo aliquo bacillo, nonnullæ ejus partes fortiorem magnetem relinquent, debiliorem, sive ferreum bacillum, sequentur; illæ scilicet, quæ majori superficie hunc quàm illum tangent. Cum enim exiguæ istæ superficies variæ sint, & inæquales, semper accidit, ut quasdam limaturæ particulis uni magneti vel ferro, alias alteri firmiùs jungant.

CLXXX. *Cur lamina ferrea polo magnetis conjuncta, ejus vim trahendi vel convertendi ferri impediat.*

Lamina ferrea, quæ polo magnetis admota, ejus vim sustinendi ferri multum auget, ut antè dictum est, impedit ejusdem vim ferri ad se alliciendi aut convertendi. Nempe lamina D C D, impedit ne magnes A B, cujus polo adjuncta est acum E F ad se alliciat, aut convertat. Jam enim advertimus



particulas striatas, quæ progrederentur à B versus E F, absque hâc laminâ esset, in ea reflecti ex C versus extremitates D D, propterea quòd liberiùs per ipsam quàm per aërem fluunt, sicque vix ullæ ad acum E F perveniunt. Eodem modo quo suprà diximus, paucas à mediâ Terræ regione ad nos pervenire, quia maxima earum pars, per interiorem crustam superioris Terræ regionis, ab uno polo ad alium revertitur; unde fit, ut debilis tantum vis magnetica totius Terræ hîc apud nos sentiatur.

CLXXXI. *Cur eandem nullius alterius corporis interpositio impediat.*

Sed præter ferrum, aut magnetem, nullum aliud corpus in locum laminæ C D poni potest, à quo magnes A B impediatur, ne vim suam in acum E F exerceat. Nullum enim habemus in hâc exteriore Terrâ, quantumvis solidum & durum, in quo non sint plurimi meatus; non quidem ad mensuram particularum striatarum efformati, sed multò majores, utpote qui etiam globulos secundi elementi recipiunt, & per quos idcirco istæ particulæ striatæ, non minùs liberè transire possunt, quàm per aërem, in quo istos etiam globulos secundi elementi obvios habent.

CLXXXII. *Cur ma-*

Si ferrum aut magnes, diu detineatur aliter conversus ad Ter-

gnetis positio non conveniens, ejus vires paullatim imminuat.

Terram, aliosve vicinos magnetes, quàm sponte se converteret si nihil ejus motum impediret, hoc ipso vires suas paullatim amittit; quia tunc particulę striatæ, ex Terrâ vel aliis magnetibus vicinis advenientes, obliquè vel aversè ipsius meatibus occurrendo: paullatim eorum figuras mutant, & corrumpunt.

CLXXXIII. *Cur rubigo, humiditas & situs, eas etiam imminuat, & vehemens ignis planè tollat.*

Denique vis magnetica humiditate, rubigine, ac situ valde minuitur; & valido igne planè deletur. Rubigo enim ex ferri ramentis efflorescens, meatuum orificia occludit; idemque præstat aëris humiditas & situs, quia rubiginis initia sunt. Ignis autem agitatio istorum ramentorum positionem planè disturbat. Nihilque puto hactenus circa magnetem verè ac pro certo fuisse observatum, cujus ratio ex iis quę explicui, non facilè intelligatur.

CLXXXIV. *De vi attractionis in succino, cerâ, resinâ, & similibus.*

Hic autem occasione magnetis qui trahit ferrum, aliquid addendum est de succino, gagate, cerâ, resinâ, vitro & similibus, quæ omnia minuta corpora etiam trahunt. Quamvis enim mei non sit instituti, particularia ulla explicare, nisi quatenus requiruntur ad generaliora, de quibus egi, confirmanda; nec examinare possim istam vim in gagate vel succino, nisi priùs ex variis experimentis plures alias eorum proprietates deducam, & ita intimam ipsorum naturam investigem: quia tamen eadem vis in vitro etiam est, de quo mihi paullò antè fuit agendum, ad ignis effectus demonstrandos, nisi eam explicarem, alia forsan quæ de illo scripsi, possent in dubium revocari. Præsertim quia fortè nonnulli, videntes istam vim in succino, cerâ, resinâ, & oleagineis ferè omnibus reperiri, putabunt ipsam in eo consistere, quòd tenues quędam & ramosæ istorum corporum particulæ frictione commotæ, (frictio enim ad illam vim excitandam requiri solet,) per aërem vicinum se diffundant, ac sibi mutuò adhærescentes protinus revertantur, & minuta corpora quæ in itinere offendunt, secum trahant. Quemadmodum videmus ejusmodi pinguium liquefactorum guttas, bacillo appensas, levi motu ita excuti posse, ut unâ earum parte bacillo adhærente, alia pars ad aliquam distantiam ab eo recedat, statimque revertatur, nec non festu-

festucas, aliave obvia corpuscula secum adducat. Nihil enim tale in vitro licet imaginari, saltem si natura ejus sit talis, qualem eam suprà descripsimus; ac proinde in ipso alia istius attractionis caussa est assignanda.

CLXXXV. *Quæ sit causa istius attractionis in vitro.*

Nempe ex modo quo illud generari dictum est, facilè colligitur, præter illa majuscula intervalla, per quæ globuli secundi elementi, versus omnes partes transire possunt, multas etiam rimulas oblongas inter ejus particulas reperiri, quæ cum sint angustiores, quàm ut istos globulos recipiant, soli materiæ primi elementi transitum præbent; putandumque est, hanc materiam primi elementi, omnium meatuum quos ingreditur figuras induere assuetam, per rimulas istas transeundo, in quasdam quasi fasciolas tenues, latas, & oblongas efformari; quæ, cum similes rimulas in aëre circumjacente non inveniant, intra vitrum se continent, vel certè ab eo non multum evagantur, & circa ejus particulas convolutæ, motu quodam circulari, ex unis ejus rimulis in alias fluunt. Quamvis enim materia primi elementi fluidissima sit, quia tamen constat minutiis inæqualiter agitatis, ut in tertiæ partis articulis 87 & 88 explicui, rationi consentaneum est, ut credamus multas quidem ex maximè concitatis ejus minutiis, à vitro in aërem assiduè migrare, aliasque ab aëre in vitrum earum loco reverti; sed cum eæ quæ revertuntur non sint omnes æquè concitatæ, illas quæ minimùm habent agitationis, versus rimulas, quibus nulli meatus in aëre correspondent, expelli, atque ibi unas aliis adhærentes, fasciolas istas componere: quæ fasciolę, idcirco successu temporis figuras acquirunt determinatas, quas non facilè mutare possunt. Unde fit, ut si vitrum satis validè fricetur, ita ut nonnihil incalescat; ipsæ hoc motu foras excussæ, per aërem quidem vicinum se dispergant, aliorumque etiam corporum vicinorum meatus ingrediantur, sed quia non tam faciles ibi vias inveniunt, statim ad vitrum revolvantur, & minutiora corpora, quorum meatibus sunt implicitæ, secum adducant.

CLXXXVI. *Eandem ipsius*

Quod autem hîc de vitro notavimus, de plerisque aliis corporibus etiam credi debet; nempe quòd interstitia quædam

caussam in reliquis etiam videri.

inter eorum particulas reperiantur, quę cum nimis angusta sint, ad globulos secundi elementi admittendos, solam materiam primi recipiunt, & cum sint majora iis quæ in aëre circumjacente, soli isti materiæ primi elementi etiam patent, implentur minùs agitatis ejus minutiis; quę sibi mutuò adjunctæ, particulas componunt diversas quidem habentes figuras, juxta diversitatem istorum interstitiorum, sed maximâ ex parte fasciolarum instar tenues, latas & oblongas; ita ut circa particulas corporum quibus insunt, se convolvendo, assiduè moveri possint. Interstitia enim à quibus figuram suam mutuantur, cum debeant esse valde angusta, ut globulos secundi elementi non admittant, nisi essent oblonga rimarum instar, vix possent esse majora iis, quæ inter aëris particulas, à globulis ejusdem secundi elementi non occupantur. Quapropter etsi non negem, aliam caussam attractionis antè expositam, in aliquibus fortè corporibus locum habere posse; quia tamen non est ita generalis & attractio ista in valde multis corporibus observatur, non aliam puto in illis, vel saltem in maximâ illorum parte, quam in vitro esse quærendam.

CLXXXVII. *Ex dictis intelligi, quænam caussæ esse possint reliquorum omnium mirabilium effectuum, qui ad occultas qualitates referri solent.*

Cæterùm hîc notari velim, particulas istas in meatibus corporum terrestrium ex materiâ primi elementi efformatas, non modò variarum attractionum, quales sunt in electro & in magnete, sed & aliorum innumerabilium & admirandorum effectuum caussas esse posse. Quæ enim in unoquoque corpore formantur, aliquid singulare habent in suâ figurâ, quo differunt à reliquis omnibus, in aliis corporibus formatis: cùmque retineant maximam agitationem primi elementi, cujus sunt partes, minimas ob caussas fieri potest, ut vel extra corpus in quo sunt non evagentur, sed tantùm in ejus meatibus hinc inde discurrant; vel contrà celerrimè ab eo discedant, & alia omnia corpora terrestria pervadentes, ad loca quantumlibet remota brevissimo tempore perveniant, ibique materiam suæ actioni recipiendæ idoneam invenientes, raros aliquos effectus producant. Et sanè quisquis considerabit, quàm miræ sint magnetis & ignis proprietates, ac quàm diversæ ab iis quas vulgò in aliis corporibus observamus; quam ingens flam-

flamma ex minimâ scintillâ momento temporis possit accendi, quàm magna sit ejus vis; ad quam immanem distantiam stellæ fixæ lumen suum circumquaque diffundant, & reliqua, quorum caussas, meo judicio, satis evidentes, & principiis omnibus notis, & ab omnibus admissis, figura scilicet, magnitudine, situ & motu particularum materiæ, in hoc scripto deduxi: facilè sibi persuadebit, nullas esse vires in lapidibus aut plantis tam occultas, nulla sympathiæ vel antipathiæ miracula tam stupenda, nihil denique in naturâ universâ, quod ad caussas tantum corporales, sive mente & cogitatione destitutas, debeat referri, cujus ratio ex iisdem illis principiis deduci non possit: adeò ut aliqua alia ipsis adjungere non sit necesse.

Plura non adderem in hâc quartâ principiorum Philosophiæ parte, si (quemadmodum mihi antehâc in animo fuit) duas adhuc alias, quintam scilicet de viventibus, sive de animalibus & plantis, ac sextam de homine essem scripturus. Sed quia nondum omnia, de quibus in iis agere vellem, mihi planè perspecta sunt, nec scio an satis unquam otii habiturus sim ad ipsas absolvendas, ne priores idcirco diutius retineam, vel quid in iis desideretur, quod ad alias reservârim, pauca quædam de sensuum objectis hîc subjungam. Quippe hactenus hanc Terram, totumque adeò hunc mundum aspectabilem, instar machinæ descripsi, nihil præter figuras & motus in eo considerans; sensus autem nostri multa alia nobis exhibent, colores scilicet, odores, sonos & similia, de quibus si planè tacerem, præcipuam explicationis rerum naturalium partem viderer omisisse.

CLXXXVIII. *De iis, quæ ex tractationibus de animali & de homine, ad rerum materialium cognitionem mutuanda sunt.*

Sciendum itaque humanam animam, etsi totum corpus informet, præcipuam tamen sedem suam habere in cerebro, in quo solo non modò intelligit, & imaginatur, sed etiam sentit: hocque opere nervorum, qui filorum instar, à cerebro ad omnia reliqua membra protenduntur iisque sic annexi sunt, ut vix ulla pars humani corporis tangi possit, quin hoc ipso moveantur aliquot nervorum extremitates per ipsam sparsæ, atque earum motus, ad alias eorum nervorum extremitates,

CLXXXIX. *Quid sit sensus, & quomodo fiat.*

in cerebro circa ſedem animæ collectas transferatur, ut in Dioptricæ capite quarto ſatis fusè explicui. Motus autem qui ſic in cerebro à nervis excitantur, animam, ſive mentem intimè cerebro conjunctam, diverſimodè afficiunt prout ipſi ſunt diverſi. Atque hæ diverſæ mentis affectiones, ſive cogitationes ex iſtis motibus immediatè conſequentes, ſenſuum perceptiones, ſive, ut vulgò loquimur, ſenſus appellantur.

CXC. *De ſenſuum diſtinctione: at primò de internis, hoc eſt, de animi affectibus, & de appetitibus naturalibus.*

Horum ſenſuum diverſitates, primò ab ipſorum nervorum diverſitate, ac deinde à diverſitate motuum, qui in ſingulis nervis fiunt, dependent. Neque tamen ſinguli nervi faciunt ſingulos ſenſus à reliquis diverſos, ſed ſeptem tantum præcipuas differentias in iis notare licet, quarum duæ pertinent ad ſenſus internos, aliæ quinque ad externos. Nempe nervi qui ad ventriculum, œſophagum, fauces, aliaſque interiores partes, explendis naturalibus deſideriis deſtinatas, protenduntur, faciunt unum ex ſenſibus internis, qui appetitus naturalis vocatur; Nervuli verò qui ad cor & præcordia, quamvis perexigui ſint, faciunt alium ſenſum internum, in quo conſiſtunt omnes animi commotiones, ſive pathemata, & affectus, ut lætitiæ, triſtitiæ, amoris, odii, & ſimilium. Nam, exempli causâ, ſanguis ritè temperatus, facilè ac plus ſolito in corde ſe dilatans, nervulos circa orificia ſparſos ita laxat & movet, ut inde alius motus in cerebro ſequatur, qui naturali quodam ſenſu hilaritatis afficit mentem: ac etiam aliæ quævis cauſſæ, nervulos iſtos eodem modo moventes, eundem illum lętitiæ ſenſum dant. Ita imaginatio fruitionis alicujus boni, non ipſa ſenſum lętitiæ in ſe habet, ſed ſpiritus ex cerebro ad muſculos quibus illi nervi inſerti ſunt, mittit, eorumque ope orificia cordis expanduntur, & ejus nervuli moventur eo motu ex quo ſequi debet ille ſenſus. Ita audito grato nuncio, mens primùm de ipſo judicat: & gaudet gaudio illo intellectuali, quod ſine ullâ corporis commotione habetur, quòdque idcirco Stoici dixerunt cadere poſſe in ſapientem; deinde cùm illud imaginatur, ſpiritus ex cerebro ad pręcordiorum muſculos fluunt, & ibi nervulos movent, quorum ope alium in cerebro motum excitant, qui mentem afficit animalis ſenſu. Ei-

si. Eâdem ratione sanguis nimis crassus, malignè in cordis ventriculos fluens, & non satis ibi se dilatans, alium quendam motum, in iisdem præcordiorum nervulis facit, qui cerebro communicatus, sensum tristitiæ ponit in mente, quamvis ipsa fortè nesciat cur tristetur: aliæque plures caussæ idem præstare possunt. Atque alii motus istorum nervulorum, efficiunt alios affectus, ut amoris, odii, metûs, iræ, &c. quatenus sunt tantùm affectus, sive animi pathemata, hoc est, quatenus sunt confusæ quędam cogitationes, quas mens non habet à se solâ, sed ab eo quòd à corpore, cui intimè conjuncta est, aliquid patiatur. Nam distinctæ cogitationes, quas habemus de iis quæ amplectenda sunt, vel optanda, vel fugienda, &c. toto genere ab istis affectibus distinguuntur. Non alia ratio est appetituum naturalium, ut famis, sitis, &c. qui à nervis ventriculi, faucium, &c. pendent, suntque à voluntate comedendi, bibendi, &c. planè diversi, sed, quia ut plurimum ista voluntas sive appetitio eos comitatur, idcirco dicuntur appetitus.

CXCI. *De sensibus externis: at primò de tactu.*

Quantum ad sensus externos; quinque vulgò numerantur, propter quinque diversa objectorum genera, nervos iis servientes moventia, & totidem genera cogitationum confusarum, quæ ab istis motibus in anima excitantur. Nam primò nervi in universi corporis cutem desinentes, illa mediante à quibuslibet terrenis corporibus tangi possunt, & ab illis integris moveri, uno modo ab illorum duritie, alio à gravitate, alio à calore, alio ab humiditate, &c. quotque diversis modis vel moventur, vel à motu suo ordinario impediuntur, tot in mente diversos sensus excitant, ex quibus tot tactiles qualitates denominantur. Ac præterea cum isti nervi solito vehementius agitantur, sed ita tamen, ut nulla læsio in corpore inde sequatur, hinc fit sensus titillationis, menti naturaliter gratus, quia vires corporis, cui arctè conjuncta est, ei testatur; si verò aliqua læsio inde sequatur, fit sensus doloris Atque hinc patet, cur corpora voluptas & dolor tam parum distent ab invicem in objecto, quamvis in sensu contrarii sint.

CXCII. *De gustu.*

Deinde alii nervi, per linguam & partes ei vicinas sparsi, ab eo-

ab eorundem corporum particulis, ab invicem disjunctis, & simul cum salivâ in ore natantibus, diversimodè moventur, prout ipsorum figuræ sunt diversæ, sicque diversorum saporum sensus efficiunt.

CXCIII. *De Odoratu.*

Tertiò, duo etiam nervi, sive cerebri appendices extra calvariam non exsertæ, moventur ab eorumdem corporum particulis disjunctis, & in aëre volantibus, non quidem quibuslibet, sed iis quæ satis subtiles ac simul satis vividę sunt, ut in nares attractæ per ossis spongiosi meatus, usque ad illos nervos perveniant, & à diversis eorum motibus fiunt diversorum odorum sensus.

CXCIV. *De Auditu.*

Quartò, duo alii nervi in intimis aurium cavernis reconditi, excipiunt tremulos & vibratos totius aëris circumjacentis motus. Aër enim membranulam tympani concutiens, subjunctam trium ossiculorum catenulam, cui isti nervi adhærent, simul quatit; atque ab horum motuum diversitate, diversorum sonorum sensus oriuntur.

CXCV. *De Visu.*

Denique nervorum opticorum extremitates, tunicam, retinam dictam, in oculis componentes, non ab aëre nec à terrenis ullis corporibus ibi moventur, sed à solis globulis secundi elementi, unde habetur sensus luminis & colorum: ut jam satis in Dioptrica & Meteoris explicui.

CXCVI. *Animam non sentire, nisi quatenus est in cerebro.*

Probatur autem evidenter, animam non quatenus est in singulis membris sed tantùm quatenus est in cerebro, ea quę corpori accidunt in singulis membris nervorum ope sentire: primò ex eo quòd morbi varii, solum cerebrum afficientes, omnem sensum tollant, vel perturbent; ut & ipse somnus, qui est in solo cerebro, quotidie nobis magnâ ex parte adimit sentiendi facultatem, quam postmodum vigilia restituit. Deinde ex eo quod cerebro illæso, si tantùm viæ per quas nervi, membris externis ad illud porriguntur obstructæ sint, hoc ipso illorum membrorum sensus etiam perit. Ac denique ex eo quod dolor aliquando sentiatur, tanquam in quibusdam membris, in quibus nulla tamen est doloris caussa, sed in aliis per quæ transeunt nervi, qui ab illis ad cerebrum protenduntur. Quod ultimum innumeris experimentis ostendi potest, sed unum hîc pone-

ponere sufficiet. Cum puellæ cuidam, manum gravi morbo affectam habenti, velarentur oculi quoties Chirurgus accedebat, ut curationes apparatu turbaretur, eique post aliquot dies brachium ad cubitum usque, ob gangrænam in eo serpentem fuisset amputatum, & panni in ejus locum ita substituti, ut eo se privatam esse planè ignoraret, ipsa interim varios dolores, nunc in uno ejus manûs quæ abscissa erat digito, nunc in alio se sentire querebatur: quod sanè aliunde contingere non poterat, quàm ex eo quod nervi qui priùs ex cerebro ad manum descendebant, tuncque in brachio juxta cubitum terminabantur, eodem modo ibi moverentur, ac priùs moveri debuissent in manu, ad sensum hujus vel illius digiti dolentis, animæ in cerebro residenti imprimendum.

CXCVII. *Mentem esse talis naturæ, ut à solo corporis motu varii sensus in eà possint excitari.*

Probatur deinde talem esse nostræ mentis naturam, ut ex eo solo quod quidam motus in corpore fiant, ad quaslibet cogitationes, nullam istorum motuum imaginem referentes, possit impelli; & speciatim ad illas confusas, quæ sensus, sive sensationes dicuntur. Nam videmus verba sive ore prolata, sive tantùm scripta, quaslibet in animis nostris cogitationem & commotiones excitare. In eâdem chartâ, cum eodem calamo & attramento, si tantûm calami extremitates certo modo supra chartam ducatur, litteras exarabit, quæ cogitationes præliorum, tempestatum, furiarum, affectusque indignationis & tristitiæ in lectorum animis concitabunt; si vero alio modo ferè simili calamus moveatur, cogitationes valde diversas, tranquillitatis, pacis, amœnitatis, affectusque planè contrarios amotis & lætitiæ efficiet. Respondebitur fortasse, scripturam vel loquelam nullos affectus, nullasque rerum à se diversarum imaginationes immediatè in mente excitare, sed tantummodo diversas intellectiones; quarum deinde occasione anima ipsa variarum rerum imagines in se efformat. Quid autem dicetur de sensu doloris & titillationis? Gladius corpori nostro admovetur, illud scindit, ex hoc solo sequitur dolor, qui sanè non minùs diversus est à gladii, vel corporis quod scinditur locali motu, quàm color, vel sonus, vel odor, vel sapor. Atque ideò cùm clarè videamus, doloris

sensum in nobis excitari ab eo solo, quod aliquæ corporis nostri partes contactu alicujus alterius corporis localiter moveantur, concludere licet, mentem nostram esse talis naturæ, ut ab aliquibus etiam motibus localibus, omnium aliorum sensuum affectiones pati possit.

CXCVII. *Nihil à nobis in objectis externis sensu deprehendi, præter ipsorum figuras, magnitudines & motus.*

Præterea non deprehendimus ullam differentiam inter nervos, ex quâ liceat judicare, aliud per unos quàm alios, ab organis sensuum externorum ad cerebrum pervenire, vel omnino quidquam eò pervenire præter ipsorum nervorum motum localem. Videmusque hunc motum localem, non modo sensum titillationis, vel doloris exhibere, sed etiam luminis & sonorum. Nam si quis in oculo percutiatur, ita ut ictûs vibratio ad retinam usque perveniat, hoc ipso videbit plurimas scintillas luminis fulgurantis, quod lumen extra ejus oculum non erit: Atque si quis autem suam digito obturet, tremulum quoddam murmur audiet; quod à solo motu aëris in eâ inclusi procedet. Denique sæpe advertimus calorum, aliasve sensiles qualitates, quatenus sunt in objectis, nec non etiam formas rerum purè materialium, ut exempli gratia, formam ignis, à motu locali quorundam corporum oriri, atque ipsas deinde alios motus locales, in aliis corporibus efficere. Et optimè comprehendimus quo pacto à variâ magnitudine, figurâ & motu particularum unius corporis, varii motus locales in alio corpore excitentur; nullo autem modo possumus intelligere, quo pacto ab iisdem (magnitudine scilicet, figurâ & motu) aliquid aliud producatur, omnino diversæ ab ipsis naturæ, quales sunt illæ formæ substantiales & qualitates reales, quas in rebus esse multi supponunt; nec etiam quo pacto postea istæ qualitates aut formæ, vim habeant in aliis corporibus motus locales excitandi. Quæ cùm ita sint, & sciamus eam esse animæ nostræ naturam, ut diversi motus locales sufficiant, ad omnes sensus in eâ excitandos; experiamurque illos reipsâ varios sensus in eâ excitare, non autem deprehendamus quicquam aliùd, præter ejusmodi motus, à sensuum externorum organis ad cerebrum transire, omnino concludendum est, non etiam à nobis animadverti ea, quæ in obje-

objectis externis, luminis, coloris, odoris, saporis, soni, caloris, frigoris & aliarum tactilium qualitatum, vel etiam formarum substantialium nominibus indigitamus, quicquam aliud esse quàm istorum objectorum varias dispositiones, quæ efficiunt ut nervos nostros variis modis movere possint.

CXCIX. *Nullæ naturæ phænomena in hâc tractatione fuisse prætermissa.*

Atque ita facili enumeratione colligitur, nulla naturæ phænomena fuisse à me in hâc tractatione prætermissa. Nihil enim inter naturæ phænomena est recensendum, nisi quod sensu deprehenditur. Atque exceptis magnitudine, figurâ & motu, quæ qualia sint in unoquoque corpore explicui, nihil extra nos positum sentitur, nisi lumen, color, odor, sapor, sonus, & tactiles qualitates; quæ nihil aliud esse, vel saltem à nobis non deprehendi quicquam aliud esse in objectis, quàm dispositiones quasdam in magnitudine, figurâ & motu consistentes, hactenus est demonstratum.

CC. *Nullis me in eâ principiis usum esse, quæ non ab omnibus recipiantur; hancque Philosophiam non esse novam, sed maximè antiquam & vulgarem.*

Sed velim etiam notari, me hîc universam rerum materialium naturam ita conatum esse explicare, ut nullo planè principio ad hoc usus sim, quod non ab Aristotele, omnibusque aliis omnium seculorum Philosophis fuerit admissum: adeò ut hæc Philosophia non sit nova, sed omnium maximè antiqua & vulgaris. Nempe figuras & motus, & magnitudines corporum consideravi, atque secundùm leges Mechanicæ, certis & quotidianis experimentis confirmatas, quidnam ex istorum corporum mutuo concursu sequi debeat, examinavi. Quis autem unquam dubitavit, quin corpora moveantur, variasque habeant magnitudines & figuras, pro quarum diversitate ipsorum etiam motus varientur, atque ex mutuâ collisione, quæ majuscula sunt in multa minora dividantur, & figuras mutent? Hoc non uno tantùm sensu, sed pluribus, visu, tactu, auditu deprehendimus; hoc etiam distinctè imaginamur & intelligimus; quod de reliquis, ut de coloribus, de sonis & cæteris, quæ non ope plurium sensuum, sed singulorum duntaxat percipiuntur, dici non potest: semper enim eorum imagines in cogitatione nostrâ sunt confusæ, nec quidnam illa sint scimus.

CCI. *Dari par-*

At multas in singulis corporibus particulas considero, quæ nullo

ticulas corporum insensiles. nullo sensu percipiuntur: quod illi fortasse non probant, qui sensus suos pro mensura cognoscibilium sumunt. Quis autem potest dubitare; quin multa corpora sint tam minuta, ut ea nullo sensu deprehendamus, si tantùm consideret, quidnam singulis horis adjiciatur iis quæ sensè augentur, vel quid detrahatur ex iis quæ minuuntur? Crescit arbor quotidie, nec potest intelligi majorem illam reddi, quàm priùs fuit, nisi simul intelligatur aliquod corpus ei adjungi. Quis autem unquam sensu deprehendit, quænam sint illa corpuscula, quæ in unâ die arbori crescenti accesserunt. Atque saltem illi, qui agnoscunt quantitatem esse indefinitè divisibilem, fateri debent ejus partes reddi posse tam exiguas, ut nullo sensu percipiantur. Et sanè mirum esse non debet, quòd valde minuta corpora sentire nequeamus; cum ipsi nostri nervi, qui moveri debent ab objectis, ad sensum efficiendum, non sint minutissimi, sed funiculorum instar, ex multis particulis se minoribus conflati; nec proinde à minutissimis corporibus moveri possint. Nec puto quemquam ratione utentem negaturum, quin longè meliùs sit, ad exemplum eorum quæ in magnis corporibus accidere sensu percipimus, judicare de iis quę accidunt in minutis corpusculis, ob solam suam parvitatem sensum effugientibus, quàm ad hæc explicanda, novas res nescio quàs, nullam cum iis quę sentiuntur similitudinem habentes, excogitare.

CCII. *Democriti Philosophiam non minùs differre à nostrâ, quam à vulgari.*

At Democritus etiam corpuscula quædam imaginabatur, varias figuras, magnitudines & motus habentia, ex quorum coacervationem mutuisque concursibus, omnia sensilia corpora exsurgerent; & tamen ejus philosophandi ratio vulgò ab omnibus rejici solet. Verùm nemo unquam illam rejecit, propterea quòd in eo considerarentur quædam corpora tam minuta, ut sensum effugerent, quæ varias magnitudines, figuras & motus habere dicerentur; quia nemo potest dubitare, quin multa revera talia sint, ut modò ostensum est. Sed rejecta est; primò quia illa corpuscula indivisibilia supponebat, quo nomine etiam ego illam rejicio, deinde quia vacuum circa ipsa esse fingebat, quod ego nullum dari posse demonstro:

stro: tertiò quia gravitatem iisdem tribuebat, quam ego nullam in ullo corpore cum solum spectatur, sed tantum quatenus ab aliorum corporum situ & motu dependet, atque ad illa refertur, intelligo: Ac denique quia non ostendebat, quo pacto res singulæ, ex solo corpusculorum concursu orirentur, vel si de aliquibus id ostenderet, non omnes ejus rationes inter se cohærebant; saltem quantum judicare licet ex iis, quę de ipsius opinionibus memoriæ prodita sunt. An autem ea quæ hactenus de Philosophiâ scripsi, satis cohæreant, aliis judicandum relinquo.

CCIII. *Quomodo figuras & motus particularum insensilium cognoscamus.*

At insensilibus corporum particulis, determinatas figuras & magnitudines & motus assigno, tanquam si eas vidissem, & tamen fateor esse insensiles; atque ideò quærent nonnulli, unde ergo quales sint agnoscam. Quibus respondeo, me primò quidem ex simplicissimis & maximè notis principiis, quorum cognitio mentibus nostris à naturâ indita est, generaliter considerasse, quænam præcipuæ differentiæ inter magnitudines & figuras & situs corporum, ob solam exiguitatem suam insensilium esse possent, & quinam sensiles effectus, ex variis eorum concursibus sequerentur. Ac deinde cum similes aliquos effectus in rebus sensibilibus animadverti, eas ex simili talium corporum concursu ortas existimasse; præsertim cum nullus alius ipsas explicandi modus excogitari posse videbatur. Atque ad hoc arte facta non parum me adjuverunt: nullum enim aliud, inter ipsa & corpora naturalia discrimen agnosco, nisi quod arte factorum operationes, ut plurimum peraguntur instrumentis adeò magnis, ut sensu facilè percipi possint: hoc enim requiritur, ut ab hominibus fabricari queant. Contrà autem naturales effectus, ferè semper dependent ab aliquibus organis adeò minutis, ut omnem sensum effugiant. Et sanè nullæ sunt in Mechanicâ rationes, quæ non etiam ad Physicam, cujus pars vel species est, pertineant: nec minùs naturale est horologio, ex his vel illis rotis composito, ut horas indicet, quàm arbori ex hoc vel illo semine ortæ, ut tales fructus producat. Quamobrem ut ii qui in considerandis automatis sunt exercitatis, cùm alicujus machinæ usum

usum ſciunt, & nonnullas ejus partes aſpiciunt, facilè ex iſtis, quo modo alio quas non vident ſint factæ, conjiciunt; ita ex ſenſilibus effectibus, & partibus corporum naturalium, quales ſint eorum cauſſæ & particulæ inſenſiles, inveſtigare conatus ſum.

CCIV. *Sufficere ſi de inſenſilibus qualia eſſe poſſint, explicuerim, etſi fortè non talia ſint.*

At quamvis fortè hoc pacto intelligatur, quomodo res omnes naturales fieri potuerint, non tamen ideò concludi debet, ipſas revera ſic factas eſſe. Nam quemadmodum ab eodem artifice, duo horologia fieri poſſunt, quæ quamvis horas æquè bene indicent, & extrinſecus omnino ſimilia ſint, intus tamen ex valde diſſimili rotularum compage conſtant; ita non dubium eſt, quin ſummus rerum opifex, omnia illa quæ videmus, pluribus diverſis modis potuerit efficere. Quod equidem verum eſſe libentiſſimè concedo, ſatiſque à me præſtitum eſſe putabo, ſi tantum ea quæ ſcripſi talia ſint, ut omnibus naturæ phænomenis accuratè reſpondeant. Hocque etjam ad uſum vitæ ſufficiet, quia & Medicina, & Mechanica, & cæteræ artes omnes, quæ ope Phyſicæ perfici poſſunt, ea tantùm quæ ſenſilia ſunt, ac proinde inter naturæ phænomena numeranda, pro fine habent. Et ne quis fortè ſibi perſuadeat, Ariſtotelem aliquid ampliùs præſtitiſſe, aut præſtare voluiſſe, ipſemet in primo Meteorologicorum, initio capitis ſeptimi expreſsè teſtatur, de iis quæ ſenſui non ſunt manifeſta, ſe putare ſufficientes rationes & demonſtrationes afferre, ſi tantum oſtendat ea ita fieri poſſe, ut à ſe explicantur.

CCV. *Ea tamen quæ explicui, videri ſaltem moraliter certa.*

Sed tamen ne qua hîc veritati fraus fiat, conſiderandum eſt quædam eſſe quæ habentur certa moraliter, hoc eſt, quantum ſufficit ad uſum vitæ, quamvis ſi ad abſolutam Dei potentiam referantur, ſint incerta. Ut exempli gratia, ſi quis legere velit epiſtolam, Latinis quidem literis, ſed non in verâ ſignificatione poſitis, ſcriptam, & conjiciens ubicunque in eâ eſt A, legendum eſſe B, ubi B legendum C, atque ita pro unaquaque literâ proximè ſequentem eſſe ſubſtituendam, inveniat hoc pacto Latina quædam verba ex iis componi, non dubitabit quin illius epiſtolæ verus ſenſus in iſtis verbis contineatur, etſi hoc ſolâ conjecturâ cognoſcat, & fieri forſan poſſit, ut

ut qui eam scripsit, non litteras proximè sequentes, sed aliquas alias loco verarum posuerit; atque sic alium in eâ sensum occultaverit: hoc enim tam difficulter potest contingere, ut non credibile videatur. Sed qui advertent, quàm multa de magnete, de igne, de totius Mundi fabricâ, ex paucis quibusdam principiis hîc deducta sint, quamvis ista principia tantum casu & sine ratione à me assumpta esse putarent, fortè tamen agnoscent, vix potuisse contingere, ut tam multa simul cohærerent, si falsa essent.

Præterea quædam sunt, etiam in rebus naturalibus, quæ absolutè ac plusquam moraliter certa existimamus, hoc scilicet innixi Metaphysico fundamento, quòd Deus sit summè bonus & minimè fallax, atque ideò facultas quam nobis dedit ad verum à falso dijudicandum, quoties eâ rectè utimur, & quid ejus ope distinctè percipimus, errare non possit. Tales sunt Mathematicæ demonstrationes: talis est cognitio quòd res materiales exsistant; & talia sunt evidentia omnia ratiocinia, quæ de ipsis fiunt. In quorum numerum fortassis etjam hæc nostra recipientur ab iis, qui considerabunt, quo pacto ex primis & maximè simplicibus cognitionis humanæ principiis, continuâ serie deducta sint. Præsertim si satis intelligant, nulla nos objecta externa sentire posse, nisi ab iis aliquis motus localis in nervis nostris excitetur; talemque motum excitari non posse à stellis fixis, longissimè hinc distantibus, nisi fiat etiam aliquis motus in illis, & in toto cœlo interjacente: his enim admissis, cætera omnia, saltem generaliora quæ de Mundo & Terrâ scripsi, vix aliter quàm à me explicata sunt, intelligi posse videntur.

CCVI. *Imò plusquam moraliter.*

At nihilominus memor meę tenuitatis, nihil affirmo: sed hæc omnia tum Ecclesię Catholicæ auctoritati, tum prudentiorum judiciis submitto; nihilque ab ullo credi velim, nisi quod ipsi evidens & invicta ratio persuadebit.

CCVII. *Sed me omnia mea Ecclesiæ auctoritati submittere.*

FINIS.